

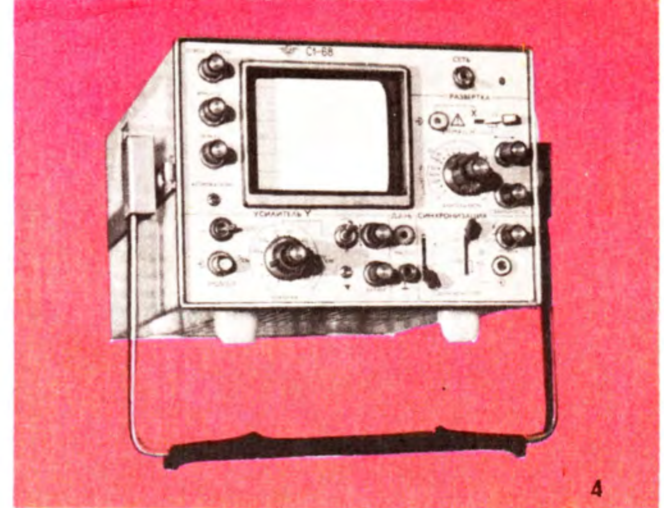
РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

12
1974

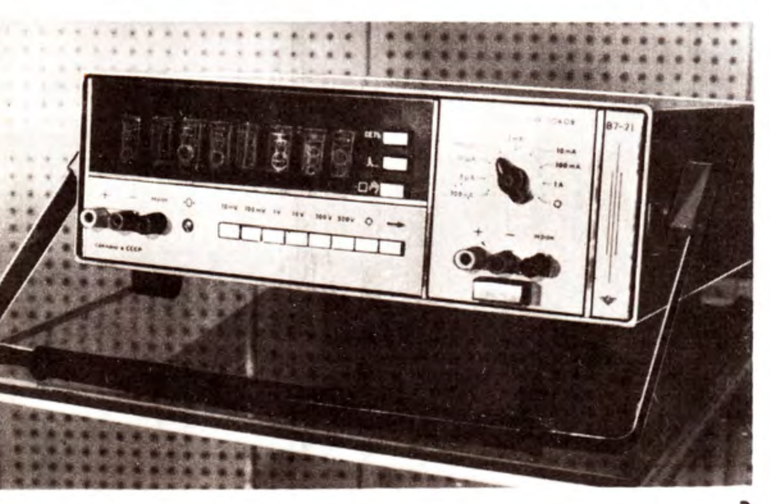


1

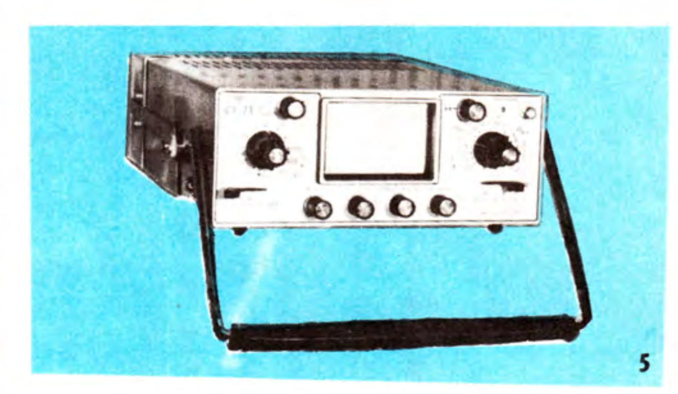


4

1. Видеомагнитофон «Юпитер-205».
2. Комбинированный прибор В7-21.
3. Видеомагнитофон «Спектр-203».
4. Малогабаритный осциллограф С1-68.
5. Малогабаритный осциллограф С1-73.
6. Электронносчетный частотомер Ч3-33.



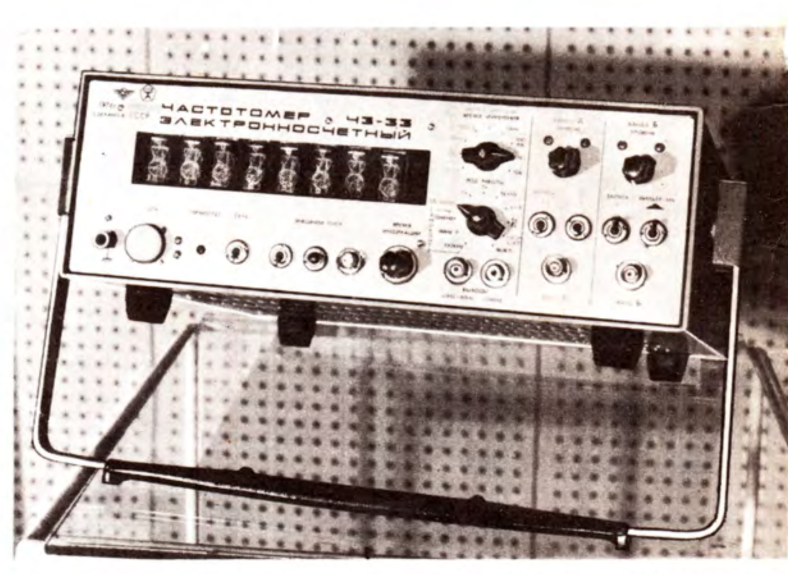
2



5



3



6

В НОГУ С ТЕХНИЧЕСКИМ ПРОГРЕССОМ

В последние годы львовское производственно-техническое объединение имени В. И. Ленина добилось значительных успехов в освоении новой техники, достижении высоких технико-экономических показателей, научной и производственно-хозяйственной деятельности. Неоднократно коллектив объединения занимал первые места по итогам всесоюзного социалистического соревнования. Здесь более 250 работников удостоено правительственных наград.

Новых рубежей добился коллектив в четвертом, определяющем году пятилетки. Это результат действенного соревнования за досрочное выполнение пятилетнего плана: пятилетку — в 4,5 года! Во всех подразделениях объединения получило распространение социалистическое соревнование на основе договоров. Такая форма обеспечивает сравнимость и гласность результатов, дает возможность вести постоянный обмен опытом.

Успешному выполнению пятилетнего плана способствует рационализаторская и изобретательская деятельность работников объединения. В этом движении активно участвуют радиолюбители, которые трудятся во многих цехах предприятий. Только в 1973 году внедрено в производство 70 изобретений.

Успех объединения тесно связан с широким внедрением в сферу производства и управления производством новой техники, совершенствованием технологии. Здесь действует автоматическая система управления производством, созданная на базе ЭВМ. Использование методов научной организации труда позволило в прошлом году получить экономический эффект 432 тыс. рублей.

Коллектив объединения успешно борется за повышение качества выпускаемой продукции. Сейчас более 58 процентов общего объема продукции выпускается с государственным Знаком качества.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

12 ● ДЕКАБРЬ ● 1974

Более трех месяцев на Выставке достижений народного хозяйства СССР демонстрировалась экспозиция, знакомящая с опытом работы львовского производственно-технического объединения имени В. И. Ленина. Здесь же были представлены образцы новой бытовой радиоэлектронной аппаратуры и измерительные приборы.

С большим интересом посетители знакомились с бытовыми видеомагнитофонами «Спектр-203» и «Юпитер-205». Первый из них — катушечный, позволяет записывать с эфира (через телевизор, имеющий согласующее устройство) телевизионные программы как в цветном, так и в черно-белом изображении, второй — кассетный, предназначен для записи черно-белого изображения. В них предусмотрена также возможность записи с миниатюрных телевизионных камер.

Длительность воспроизведения записанной программы катушечным видеомагнитофоном — около 45 мин, кассетным — 30 мин (при использовании кассеты ВС-30). Носителем информации является специальная хромдиоксидная магнитная лента.

«Юпитер-205» обеспечивает четкость изображения на экране телевизора не менее 250 линий, «Спектр-203» — не менее 220.

Видеомагнитофон «Юпитер-205» можно использовать как обычный четырехдорожечный магнитофон с записью на обычную магнитную ленту (скорость ее движения 19,05 см/с).

Оба видеомагнитофона имеют индикаторы уровня записи и счетчики метража ленты.

С усилителем низкой частоты «Трембита-101» читатели журнала «Радио» уже знакомы. Он нашел широкое применение на самодеятельной сцене, в клубах и зонах отдыха. Скоро появится новый стереофонический усилитель, разработанный львовянами — «Трембита-002», который также предназначен для усиления электрических сигналов от микрофонов, электропроигрывателей, электромузыкальных инструментов, магнитофонов и других устройств.

Номинальная выходная мощность нового усилителя 2×40, максимальная — не менее 2×60 Вт. Полоса рабочих частот 20 Гц — 20 кГц.

Каждый канал усилителя имеет четыре входа: два для подключения микрофонов (чувствительность 1,2 мВ) и два универсальных (чувствительность одного 5—25 мВ, второго 50—250 мВ). Регулировка и тембра и громкости в каждом канале раздельная. Коэффициент нелинейных искажений не превышает 1%.

Такой усилитель может найти применение в профессиональных и любительских вокально-инструментальных ансамблях.

В последнее десятилетие широкое распространение получило стереофоническое воспроизведение звука. Стереофонические магнитофоны, электрофоны стали обычным видом звуковоспроизводящей аппаратуры. Но львовяне пошли дальше, создав бытовую квадрафоническую систему звуковоспроизведения.

На выставке львовское производственно-техническое объединение имени В. И. Ленина показало систему из квадрафонического магнитофона и усилителя, которая получила название «Юпитер-квадро». С помощью магнитофона можно воспроизводить монофонические, стереофонические и квадрафонические записи. Рабочий диапазон усилителя 30 Гц — 20 кГц с неравномерностью частотной характеристики 2 дБ. Коэффициент нелинейных искажений во всем диапазоне частот не превышает 1%. Максимальная выходная мощность в каждом канале не менее 27 Вт на нагрузке сопротивлением 8 Ом. Номинальное входное напряжение в каждом канале около 60 мВ, входное сопротивление 5 кОм. Усилитель комплектуется четырьмя акустическими системами 20АС-1.

В спортивной и клинической медицине, в других областях науки может найти применение четырехканальная радиотелеметрическая система, обеспечивающая передачу и прием одного физиологического параметра одновременно от четырех человек, передвигающихся или выполняющих какую-либо работу. Эта система позволяет в зоне прямой видимости (дальность действия не менее 150 м) передавать электрокардиограмму, электромиограмму или частоту дыхания. Масса передающей части без источника питания 310 г.

В разделе измерительной техники был представлен ряд электронносчетных частотомеров, универсальных приборов, осциллографов и другой аппаратуры.

Так, например, электронносчетный частотомер Ч3-32, выполненный с применением микросхем, предназначен для измерения частоты и периода электрических колебаний (диапазоны соответственно 10 Гц —

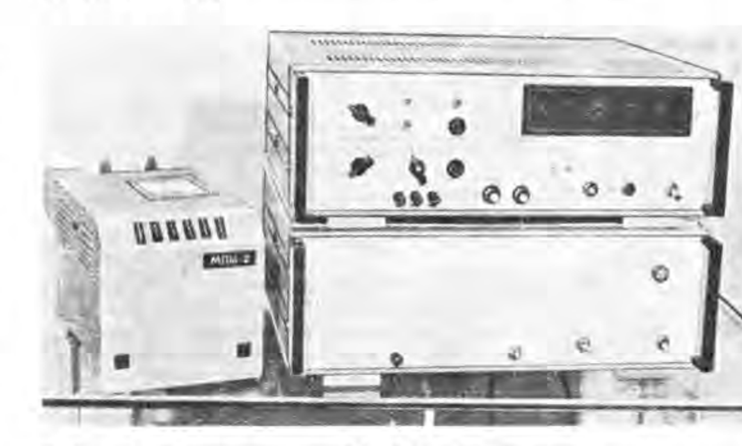


Универсальный цифровой вольтметр В7-20.

3,5 МГц и 10—10^5 мкс), отношения частот, интервалов времени, длительности импульсов. Возможность измерения длительности импульсов позволяет производить налаживание и исследование импульсных устройств и систем. Семиразрядный индикатор выполнен на газоразрядных лампах повышенной надежности. Конструкция частотомера блочная. Прибором можно пользоваться в лабораториях и цехах. Ему присвоен государственный Знак качества.

Другой частотомер Ч3-33 можно применять при эксплуатации линий связи в системах автоматического контроля. Он обеспечивает высокую точность и автоматизацию измерений. Результаты измерений индицируются на восьмиразрядном цифровом табло. Предусмотрена индикация размерности измеряемых величин и выделение целой части результата. Так же, как и частотомер Ч3-32, он удостоен государственного Знака качества.

В системах автоматического контроля, там где требуются высокая точность и быстродействие, может быть использован частотомер Ч3-35. Результат измерений индицируется непосредственно на цифровом табло и может выдаваться в двоично-десятичном коде на внешний регистратор.



Цифровой вольтамперметр ВК2-20 с согласующим устройством СУ-1 и цифропечатающим аппаратом МП16-2.

Вольтамперметр ВК2-20 можно использовать в системах автоматического контроля и регулирования, в которых применяются ЭВМ. Результаты измерений отображаются на пятиразрядном цифровом табло. Наименьший предел измерений напряжений 2 мВ, токов 0,2 мкА. Входное сопротивление вольтамперметра при измерении напряжений — 50 МОм/В, падение напряжения в режиме измерения токов не превышает 20 мВ.

Через согласующее устройство СУ-1 результаты измерений могут регистрироваться на цифропечатающем аппарате МП16-2. Быстродействие прибора — 25 измерений в секунду.

При регулировочных и ремонтных работах в цеховых и лабораторных условиях, а также в условиях передвижных мастерских находит широкое применение универсальный цифровой прибор В7-20. В нем имеется автоматическая установка нуля. Время самопрогрева не превышает 5 мин.

Малогабаритный универсальный прибор В7-21 выполнен с максимальным использованием микросхем. Дистанционное управление, автоматический выбор пределов, автоматическая калибровка и установка нуля, вывод результата измерений на цифропечатающее устройство позволяет использовать его в автоматических системах контроля. Он обеспечивает измерение напряжений от 1 мкВ до 500 В, токов от 10 пА до 5 А. Габариты 408×142×413 мм, масса — 12 кг. Высокая помехозащищенность позволяет применять прибор при различных исследованиях.

Все узлы малогабаритного осциллографа С1-68 выполнены на полупроводниковых приборах. Рабочая часть экрана 60×80 мм. По сравнению с аналогичными осциллографами С1-68 имеет более высокую чувствительность и повышенную точность измерения временных интервалов и амплитудных значений исследуемых сигналов.

Эти и другие экспонаты говорят о многообразии продукции, выпускаемой объединением, о том, что львовяне шагают в ногу с техническим прогрессом.

А. ГУСЕВ



ГЕРОИЧЕСКАЯ БИТВА ПОД МОСКВОЙ

В истории Великой Отечественной войны героическая битва на подступах к советской столице занимает особое место. Это одна из крупнейших битв второй мировой войны, в результате которой Советские Вооруженные Силы нанесли первое крупное поражение гитлеровской Германии и развеяли миф о непобедимости немецко-фашистских войск.

Эту битву по характеру боевых действий советских войск военные историки разделили на два периода: оборонительный, начавшийся 30 сентября и длившийся до 4 декабря 1941 года, и контрнаступление, предпринятое Красной Армией 5—6 декабря 1941 года, которое в январе 1942 года переросло в общее наступление советских войск на Западном (Московском), Северо-Западном и Юго-Западном направлениях. В результате этой крупной наступательной операции 38 немецких дивизий потерпели тяжелое поражение. Советские войска освободили от захватчиков свыше 11 тысяч населенных пунктов, в том числе областные города Калинин и Калугу. Враг был отброшен от Москвы на 100—250 километров и этим была устранена непосредственная угроза столице нашей Родины.

Но не только в этом значение победы советских войск под Москвой. Она знаменовала решительный поворот военных событий в пользу СССР, которые завершились в мае 1945 года великой Победой советского народа над гитлеровским фашизмом.

Отмечая сегодня выдающуюся роль контрнаступления, начавшегося у стен советской столицы, необходимо сказать, что оно было подготовлено массовым героизмом и самоотверженностью советских войск, измотавших фашистских захватчиков в оборонительных боях на дальних и ближних подступах к Москве.

Публикуемый ниже очерк «Лиса» под Ельней» рассказывает об одном из эпизодов ожесточенных оборонительных сражений, разыгравшихся на земле Смоленщины хмурой осенью сорок первого. Его автор — бывший фронтовой радист, непосредственный участник этих боев.

„ЛИСА" под ЕЛЬНЕЙ

Смотришь на нынешних «охотников на лис» и удивляешься: за час обнаруживают несколько радиопередатчиков. Молодцы!

Нам, фронтовым радистам, в годы войны тоже доводилось охотиться за «лисами» — фашистскими радиостанциями. Конечно, оперативность, которую показывают нынешние «охотники», нам, как говорят, и не снилась. Расскажу об одном эпизоде, участником которого я был.

Осенью 1941 года наши войска получили приказ остановить врага, рвавшегося к Москве. В этих целях был предпринят ряд контрударов. Удачно складывалась операция под Ельней. Все теснее сжимался «мешок», в который попал противник. В то время я служил радистом в 6-м мотострелковом полку, который входил в группу войск, получивших задачу «завязать мешок», то есть закрыть 18-километровый рукав — единственный путь отступления врага в районе деревень Холм и Северное Новоселие.

Угроза окружения и животный страх перед расплатой заставляли противника яростно сопротивляться. Шли тяжелые кровопролитные бои.

1 сентября 1941 года наши войска при поддержке артиллерии и танков дерзким броском за 15—20 минут преодолели двухкилометровую, без единого кустика, полосу и выбили противника из укреплений на холмах. Окопались перед второй, тоже укрепленной линией обороны врага. Штаб полка разместился в овраге, на скате холма, обратном от противника. За холмом — оборона третьего батальона, прямо по оврагу — второго, правее его позиции занял первый.

Мы, радисты, свою задачу — «связать батальоны» — выполнили четко: подразделения находились в непосредственной близости, радиостанции были расположены удачно и поэтому нам даже штыревые антенны не пришлось полностью раздвигать. А к вечеру проложили телефонную связь, радиостанции замолчали.

Кроме дежурства в сети радистам вменили в обязанность принимать сообщения «Совинформбюро», чтобы потом размножать их и рассылать подразделениям.

В тот вечер я заблаговременно решил проверить прохождение. Включил приемник, настроил его на заданную волну, закрылся плащ-палаткой, включил фонарик и приготовился записывать сообщения. И вдруг — помехи. На широком участке, в районе частоты, примерно, 5200 кГц работала какая-то незнакомая, близко расположенная станция.

После дежурства, передавая политруку роты связи старшему лейтенанту Фролову очередную сводку, я доложил ему о своих наблюдениях. Вместе пошли к командиру роты (его окоп находился рядом). Он предположил, что гитлеровцы, используя радио как маяк, несмотря на проливной дождь, зовут на помощь свою авиацию.

— Недалеко, говоришь? — спросил командир роты.

— Да.

— Интересно бы пощупать, где она. Жаль нет пеленгаторных установок...

— А если попробовать своими средствами? — спросил я.

— Правильно, — поддержал политрук, — надо намотать рамку. Вот хотя бы на крышке ящика из под мин.

— Это, хорошо,—согласился командир, — но у меня нет ни одной резервной станции. А взять ее из сети может разрешить только начальник связи.

— Разрешаю, — услышали мы знакомый голос. Было темно и мы не заметили, когда подошел начальник связи старший лейтенант Сухинин. Он слышал наш разговор.

— Берите свою станцию, кого-нибудь в помощь, — приказал он, обращаясь ко мне, — и срочно делайте направленную антенну.

С помощью моего друга радиста Сейдалиева я смастерил, как предложил политрук, рамку. Станцию мы временно переместили в окопчик на гребне оврага.

Наконец все готово. Медленно вращая рамку, мы начинаем искать немецкую станцию. Но она не появлялась ни на 5200 кГц, ни на других частотах.

На утро гитлеровцы начали яростные атаки на позиции второго батальона. Их батареи все точнее били по нашим позициям. Создавалось впечатление, что кто-то корректирует их огонь. К 11 часам врагу удалось вклиниться в наше расположение на стыке второго и третьего батальонов. Создалось угрожающее положение.

При поддержке двух танков комендантский взвод, связисты, все, кто был в это время на КП, поднялись в контратаку. Схватка была короткой. Немцы обычно избегали вступать в рукопашный бой, а здесь они приняли его, но были смяты. Остатки просачившихся гитлеровцев были отброшены на исходный рубеж.

Как только мы возвратились на КП, к нам подошел политрук. Он тоже принимал участие в контратаке и был ранен в руку. Здоровой рукой развернул карту и показал прочерченную чуть заметную линию на вражескую радиостанцию.

— Ребята обнаружили рацию, — сказал он, — работает на частоте 4200 кГц. После каждого огневого налета передает морзянку, группы по два, три, пять знаков. Вот направление на нее, надо еще с одной точки засечь.

— Ясно, товарищ политрук!

Мы подхватили свою радиостанцию, рамку и быстро направились в первый батальон. Его штаб располагался на поросшем травой холме, на обрывистом обратном скате. Окопчики были пещерного типа и смотрели в лощину «окнами» на уровне четвертого этажа здания. Быстро развернули радиостанцию в одном из них, а рамку вынесли на вершину холма.

Как только гитлеровцы заметили зелено-белую крышку ящика, они открыли огонь из минометов. Пришлось уйти в укрытие. Первые мины легли в 30—15 метрах, не долетев до нас. Потом мины разорвались в овраге. Вилка. Следующий залп должен был накрыть нас. Курили, ждали, но мины ударили... по пустынному скату, который был за нами.

После налета быстро поднялись на вершину и сделали засечку. К нашему удивлению линия пересеклась... в районе штаба нашего полка.

— Связисты свой штаб засекли, — подшучивали над нами. Однако всем было ясно, что в нашем расположении работает станция противника.

Подозрение пало на полуразрушенный домик с сараем. Линии на карте пересекались в его районе.

— Найти и взять радиостанцию! — поступил приказ. Не прошло и часу, как на КП полка привели трех гитлеровских корректировщиков, переодетых в нашу форму. Принесли и отобранную у них радиостанцию РБ, три автомата ППД, гранаты-лимонки, три пистолета.

Так была обнаружена и обезврежена фашистская радиостанция, корректировавшая огонь своей артиллерии.

Командир дивизии, находившийся в то время на КП полка, за бдительность и обезвреживание фашистских лазутчиков объявил благодарность радистам Азарову, Ване Кустову, Сеидову Юсуфу Миргасан-оглы, мне и нескольким другим товарищам. Не все фамилии боевых друзей, к сожалению, сохранились в памяти.

Рассказанный эпизод, конечно, не имел решающего значения в операции. Но я намеренно выделил его для читателей журнала «Радио», чтобы показать, какое большое значение в военном деле имеет такой вид радиоспорта, как «охота на лис», который сейчас успешно развивается.

Работаю я конструктором на заводе «Электроавтоматика» в городе Ставрополе. Был бы очень рад, если бы вы, боевые друзья-однополчане, откликнулись на призыв маршала войск связи И. Т. Пересыпкина и написали свои воспоминания о боях, в которых участвовали. А их было много на длинном, тяжелом и славном боевом пути нашей части.

И. ПАНКРАТОВ

г. Ставрополь

Соревнуются досаафовцы

С ЛЮБОВЬЮ К РАДИОСПОРТУ

Многие первичные организации ДОСААФ Донецкой области, участвуя в социалистическом соревновании, добились успехов в развитии радиоспорта. В 1974 году на предприятиях, в институтах, школах открыты новые коллективные радиостанции, созданы спортивные команды и секции по радиомногоборью, приему и передаче радиограмм и «охоте на лис». Увеличилось число радиолюбителей, занимающихся в школьных радиокружках. В Донецкой области прошли многочисленные радиосоревнования по программе VI Спартакиады народов СССР. Сотни учащихся стали спортсменами-разрядниками.

Многим молодым ребятам радиоспорт помог успешно подготовиться к службе в Советских Вооруженных Силах.

Особенно успешно работа с радиолюбителями проводится в первичных организациях шахты имени газеты «Социалистический Донбасс» и средней школы № 147. Их опыт со всей очевидностью показывает, что подготовку радиоспортсменов даже высших спортивных разрядов можно успешно проводить в первичных организациях оборонного Общества, если найти нужные формы работы.

Первичные организации шахты имени газеты «Социалистический Донбасс» и средней школы № 147 объединили свои усилия, чтобы по-настоящему развернуть работу по радиоспорту.

Все началось с того, что два энтузиаста радиотехники — преподаватель радиодела средней школы Н. И. Лосев и физорг шахты Н. В. Хаймурзин при поддержке партийных и комсомольских организаций создали объединенную секцию по «охоте на лис». Школа предоставила помещение для работы секции, а шахтные комитеты профсоюза и ДОСААФ выделили необходимые средства для приобретения аппаратуры, наглядных пособий, оборудования, деталей и приборов. Руководители шахты и школы сделали все, чтобы создать энтузиастам радиоспорта хорошие условия для занятий .

Желающих заниматься «охотой на лис» оказалось очень много. Среди старшеклассников и рабочей допризывной молодежи пришлось даже провести своеобразный конкурс на право стать членом секции. Это дало возможность создать дружный работоспособный коллектив.

Радиodело в секции ведет Н. И. Лосев. Он знакомит новичков с принципами распространения радиоволн, радиопеленгацией, с методами поиска «лис». Н. В. Хаймурзин руководит физической подготовкой «охотников». Имея первый разряд по спортивному ориентированию, он

ПОЗЫВНЫЕ „ПОБЕДЫ-30"

Международная радиоэкспедиция «Победа-30» продолжается. 24 августа, в честь 30-летия освобождения Советской Армией столицы Советской Молдавии, из Кишинева работала юбилейная радиостанция UO30KI. В день, когда над столицей Советской Эстонии 30 лет назад было водружено Знамя свободы, в эфир вышла радиостанция UR30TA. 22 сентября она провела сотни связей, приняла десятки приветствий. 13 октября эстафету приняла Рига. Позывной UQ30RI приняли радиолюбители многих стран мира. Ужгород (UB30UV) и Мурманск (UA30MU) стали следующими этапами экспедиции.

В декабре в мировом любительском эфире впервые прозвучат позывные городов, символизирующих вклад в Победу советского тыла. 1 января намечается коллективный выход радиостанций Челябинска — UA30CE, Горького — UA30GO и Новосибирска — UA30NS, а 15 января Красноярска — UA30KR, Перми — UA30PR, Тулы — UA30TU и Куйбышева — UA30KU.

* * *

В постановлении ЦК ВЛКСМ и ЦК ДОСААФ СССР о Международной радиоэкспедиции «Победа-30», посвященной 30-летию победы над фашистской Германией, говорится, что она проводится в 1974—1975 гг. в соответствии с утвержденными мероприятиями Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа.

ЦК ЛКСМ союзных республик, крайкомам, обкомам комсомола, соответствующим комитетам ДОСААФ предложено принять активное участие в проведении Международной экспедиции «Победа-30».

Возглавляет организационный комитет Международной радиоэкспедиции председатель ЦК ДОСААФ СССР, маршал авиации, трижды Герой Советского Союза А. И. Покрышкин. Заместителями председателя оргкомитета утверждены секретарь ЦК ВЛКСМ С. Г. Арутюнян, заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР А. Н. Скворцов и заместитель председателя Комитета молодежных организаций СССР В. И. Прокопов.

В Положении указано, что в экспедиции приглашаются участвовать национальные молодежные и радиолюбительские организации социалистических стран. Участниками экспедиции могут быть и национальные организации других стран.

Определен порядок работы специальных юбилейных радиостанций. Они работают с 00.00 часов знаменательной даты и заканчивают радиообмен в 24.00 мск.

Согласно Положению, каждая специальная радиостанция изготовляет свои особые карточки-квитанции, которые она рассылает всем коротковолновикам, имевшим с ней связи. Лучшие карточки-квитанции Оргкомитет отметит специальными призами.

Положение дает право городам, из которых будут работать юбилейные радиостанции, учреждать специальные дипломы и призы для поощрения участников.

Соответствующие федерации радиоспорта, а для иностранных участников — национальные организации, представляют в Оргкомитет (103051, Москва, К-51, Петровка 26, журнал «Радио», с пометкой «Победа-30») материалы о спортивных результатах (число проведенных связей, количество стран и территорий), информацию о проведенных мероприятиях, образец карточки-квитанции, а также справку о рассылке QSL.

Коротковолновики, работавшие с операторами специальных станций, могут быть соискателями памятных призов, дипломов и т. д. Для этого по получении карточек-квитанций от специальных радиостанций они составляют и направляют в Оргкомитет заявку, заверенную на месте. Желательно, чтобы в ходе экспедиции они периодически присылали информацию в журнал «Радио» о работе с юбилейными станциями, а юбилейные радиостанции — заметки об участии в экспедиции.

умело учит молодежь работе с картой, с компасом.

Н. И. Лосев и Н. В. Хаймурзин очень четко сумели организовать занятия с молодыми спортсменами. Они проводятся строго по плану, в специально установленные для этого дни и часы, по три раза в неделю. Члены секции в классе изучают основы радиотехники, спортивную радиоаппаратуру. Часто они выезжают в лес для тренировок. Регулярно посещают спортзал шахты, где организуются занятия по общефизической подготовке.

Много внимания в секции «охоты на лис» уделяется тренировкам в беге по сильно пересеченной местности, преодолению различных препятствий, которые могут встретиться во время забегов. Спортсмены активно готовятся и успешно сдают нормативы комплекса ГТО, разрядные нормы по отдельным видам спорта. Важное место в программе занятий и тренировок отводится хождению по азимуту и отработке различных способов пеленгации.

В конце каждого занятия руководители проводят разбор, подводят итоги, ставят задачи для самостоятельной работы спортсменов.

В секции учебная и спортивная работа умело сочетаются с военно-патриотическим воспитанием. Важную роль в воспитании радиоспортсменов играют встречи с ветеранами Великой Отечественной войны, с передовиками производства, с известными радиоспортсменами, воинами Советской Армии и Военно-Морского Флота, а также с теми радистами, кто уже прошел службу в рядах Вооруженных Сил и теперь занимается радиолюбительством.

После объединения радиоспортивных секций первичных организаций ДОСААФ шахты имени газеты «Социалистический Донбасс» и школы № 147 прошло немного времени, но первые положительные итоги уже налицо. Здесь выросла группа способных спортсменов. Ими стали молодые шахтеры В. Шашенков, А. Кривопатко, В. Борисенко, школьники С. Славянский, Л. Кириллов и другие.

Воспитанники секции Надежда Пугач, Виктор Марин и Анатолий Кривопатко, участвуя в областных соревнованиях по программе VI Спартакиады народов СССР, уверенно вели спортивную борьбу с опытными «охотниками». Надежда Пугач кроме того заняла первое место в областных соревнованиях школьников.

Сейчас объединенная секция имеет группу своих перворазрядников. Ими стали Н. Пугач, В. Марин, Л. Кириллов, а С. Славянский, В. Шашенков и другие выполнили нормативы второго разряда. Будут в секции и свои мастера. Для этого здесь есть все условия.

В. НАУМОВ

г. Донецк

Событию 40 лет

ДИКСОН ОСТАЕТСЯ ДИКСОНОМ

В тот августовский день на Диксоне столбик ртути опустился значительно ниже нуля. Ветер ревел, рвал и метал. Море безжалостно обрушивало на берег бушующие лавины ледяной воды. Они рушили мечту, рушили надежды, планы, замыслы, сводили на нет большой труд людей, прибывших сюда для строительства первого полярного радиоцентра. Баржу с оборудованием не успели разгрузить. Ее бросало с волны на волну, било о камни. Под напором стихии она не выдержала и треснула. В воду полетели ящики, мешки.

Невдалеке, на берегу, стоял двадцатипятилетний Василий Ходов — молодой начальник строительства и уже «старый», испытанный полярник. Его имя в ту пору было хорошо известно не только в Арктике, хотя прославился он именно своими арктическими делами. Радист, коротковолновик, он был участником Североземельской экспедиции Г. А. Ушакова, которая первой вступила на эту суровую нехоженую землю.

...Волны швыряли баржу. Мокрый ветер сбивал с ног. Но Ходов его не замечал. Он не мог поверить в действительность разыгрывавшейся трагедии. Нужно было что-то делать, спасать оборудование. Но как? Броситься в воду? Иного выхода нет. Главное — действовать!

Шесть суток продолжался поединок смельчаков со стихией. Люди работали по горло в ледяной воде. Они не знали устали. Словно заколдованные от всяких хворей, то и дело стропили, вытягивали ящики и бережно передавали их на берег.

Женщины и дети укрылись в дощатом «домике», сооруженном на палубе полузатонувшей баржи. Днем там отогревались у камелька, а за ночь волосы спящих примерзали к доскам.

На седьмые сутки грузы радиоцентра были спасены. Но мужественным его строителям отдыхать не пришлось. Они знали, что над хрупкими деталями их драгоценного радиоснаряжения нависла новая угроза — ржавчина. Нужно было немедленно начинать борьбу с ней...

Описанные события происходили в августе 1934 года. Знаменовали они собой рождение столицы Арктики — Диксона. До этого здесь не было ни поселка, ни порта. Только старинного образца маломощная — всего 0,75 кВт — радиостанция. Ее обслуживали несколько человек, которые и были единственными поселенцами острова. Все их хозяйство размещалось в двух бревенчатых избушках. Горделиво возвышавшаяся среди безлюдных просторов 107-метровая вышка антенны казалась здесь чудом техники.

— «В те времена,— вспоминал Э. Т. Кренкель,— Диксон был чуть ли не заграницей. Лишь изредка слышалась оттуда работа искрового передатчика. При малейших атмосферных помехах, его низкий урчащий тон сливался с общим фоном, и прием становился невозможным».

Строительство первого в стране мощного радиоцентра в Арктике было делом чрезвычайной важности. Хотя на трассе Северного морского пути к тому времени действовали уже многие радиостанции, система связи оставалась старая — цепочковая. Радиограммы из далеких арктических поселков, с судов шли до Москвы с переприемом в шести — восьми пунктах. Большие перегрузки крайне ограничивали пропускную способность линий связи. Стало ясно, что нужно построить несколько узловых радиоцентров, способных держать прямую связь с Москвой, а также связываться между собой.

И вот первый из них решили создать на Диксоне. Но как? Опыта ведения подобных работ в Арктике не было, в возможностях коротких волн все еще продолжали сомневаться, и, конечно, готового оборудования взять было негде. Главсевморпути, да и Ходову, как начальнику строительства, пришлось решать нелегкую задачу. На изыскания, проектирование, подготовительные работы и само строительство требовалось не менее 2—3 лет, а отведен был только год.



Так выглядел Диксон до строительства радиоцентра. На первом плане сигнальная вышка постройки 1915 года.



Группа строителей радиоцентра: (слева направо) в первом ряду — С. Юмберг, Г. Новиков, С. Гейденрейх, Н. Филиков, И. Поддубный, Л. Старов; во втором ряду — Б. Харитонович, Н. Златоверховников, В. Доброжанский, В. Волков.

— У нас не было другого выхода, как прибегнуть к опыту первых лет радиолюбительской практики, — рассказывает Василий Васильевич Ходов, — то есть все изготовить своими руками. И делалось это небольшим, но сплоченным коллективом, состоящим, в основном, из радиолюбителей.

Подготовка к строительству велась одновременно в Москве и Ленинграде. Мы, в столице, готовили техническую документацию, вели переговоры с наркоматами и заводами о заказах, поставках оборудования и имущества вплоть до музыкального инвентаря и кухонных принадлежностей. Особенно трудно было получить без фондов стационарные дизельгенераторы и транспортные средства — тракторы, вездеходы. Но нам удалось пробиться в Наркомтяжпром, где нас тепло, поотечески принял Г. К. Орджоникидзе. Кроме ценнейших советов мы получили еще и «зеленую улицу» на все заводы.

По окончании рабочего дня отправлялись на складские помещения. Мы сами были и кладовщиками, и грузчиками. Домой расходились только на рассвете.

Все оборудование радиоцентра, включая мощные передачи «Норд—2000» для магистральных связей и «Диксон» для радиовещания, было сконструировано и изготовлено конструкторами Опытной радиолаборатории (ОРЛ) в Ленинграде. Возглавлял ОРЛ коротковолновик Л. А Гаухман. С ним работали многие радиолюбители, люди фанатически преданные своему делу, жертвовавшие для него всем. Генеральным конструктором диксонской аппаратуры был В. Л. Доброжанский, в дальнейшем участвовавший в строительстве радиоцентра в качестве главного инженера.

...Пароход с грузами радиоцентра прибыл на Диксон в августе, а уже в декабре строительство его было завершено. Облик этой безлюдной земли заметно изменился. Появились добротные теплые здания, складские помещения, в полярную мглу врезались остроконечные мачты антенн. На место ветхого маяка с керосиновым светильником встали мощные, оснащенные по последнему слову техники маяки. Это был итог нелегкого, подвижнического труда в метели и морозы, штормы и пурги.

25 декабря в эфире впервые прозвучал голос самой мощной в мире полярной радиостанции, началось оживленное «движение» по радиомосту Диксон — Москва. С морских судов и самолетов, с далеких островов, мысов, бухт и гаваней стали стекаться к Диксону сообщения — навигационные и судовые данные, метеосводки, деловые и частные радиограммы. Доводы скептиков о непригодности коротких волн для магистральной связи были разбиты. Началось радиовещание на Заполярье — Диксон стал рупором Арктики.

Вся страна отмечала это событие. Первые прямые переговоры с Москвой транслировались для радиослушателей радиостанцией имени Коминтерна. Радиоцентр стал достопримечательностью Арктики. К нему, как к оазису, потянулись бывалые и молодые полярники. Все хотели посмотреть на белоснежные, выложенные метлахской плиткой, сверкающие чистотой залы радиостанции, на жилые дома с центральным отоплением и горячей водой, на теплицы, в которых были цветы, зрели огурцы, лук и редиска. Но главной «достопримечательностью» являлись люди. Каждый был мастером своего дела, специалистом экстра класса, а в целом это был удивительно дружный и сплоченный коллектив.

В. Круглов у микрофона в студии радиоцентра.



Трудностей у диксонцев хватало не только в дни строительства. Так, например, Московский радиоцентр, предназначенный для связи со своим полярным собратом, вошел в строй на полгода позже диксонского. Поэтому временно его миссию выполняла радиостанция Союззолота, которая не имела ни достаточной мощности, ни хороших антенн. Держать с ней связь на быстродействующей аппаратуре было невозможно. Выручило мастерство радистов: они вели прием и передачу вручную, на очень высоких скоростях. Участники этого «шестимесячного марафона» И. Заведеев, А. Веремей впоследствии стали чемпионами СССР по приему и передаче радиограмм.



В. Ходов — начальник строительства радиоцентра.

Ну, а кто же те, первые, пришедшие сюда и менее чем за полгода изменившие облик Заполярья? Возведением зданий занимались строители из Игарки. Их было немногим более ста человек. Успех дела обеспечили бригады: прораба В. Негодяева, главного механика С. Юмберга, мачтмейстера Л. Старова, электротехника С. Гейденрейха, механика-испытателя А. Скубкова.

Но главными вдохновителями, «заводилами» в подготовке и создании радиоцентра были В. Ходов, В. Доброжанский, В. Круглов, В. Волков, Б. Харитонович, Н. Златоверховников. Их хорошо знают энтузиасты радио старшего поколения, так как все они принимали активное участие во многих начинаниях радиолюбителей. Страстные коротковолновики, радиоконструкторы, они внесли огромный вклад в развитие радиолюбительского движения, в становление радиосвязи, пронесли любовь к радио через всю жизнь. И сегодня еще можно услышать в эфире позывной В. Ходова UW3CF. Деятельное участие в радиолюбительских делах принимает В. Доброжанский.

...Прошло сорок лет. Диксон по-прежнему «заведует» Службой погоды большого арктического района. Он подсказывает караванам судов, сумеют ли они одолеть полярные льды, а самолетам — выйти в ледовую разведку.

Но на радиометеоцентр идут не только за сводками погоды. Именно здесь из лент телетайпа диксонцы узнают последние новости. Газеты ведь они получают с опозданием. Да и пурги по-прежнему частые гости острова. Так что нередко единственно возможным становится радиоконтакт.

О сегодняшнем Диксоне — авиационном и морском порте пишут часто, пишут с восхищением. Потому что с годами суровый нрав Арктики не стал мягче, а полярная ночь — короче. И все, что там происходит, никогда не станет обыденным.

Н. ГРИГОРЬЕВА

Поздним вечером 30 октября 1972 году у небольшого озера Щучье на Карельском перешейке на старт ночных соревнований по ориентированию на местности вышли 64 команды туристов. Получив карту района, спортсмены быстро скрывались в лесу. Так начались первые соревнования-мемориал Анатолия Окинчица, посвященные памяти известного ленинградского туриста и радиолюбителя, погибшего в 1971 году в схватке с вооруженным бандитом. Пуля оборвала его жизнь на тридцать девятом году, жизнь, отданную людям и любимому делу. Ленинградский областной совет по туризму постановил ежегодно проводить мемориал Окинчица на осенних туристских слетах.



ДЕЛО ВСЕЙ ЖИЗНИ

...В центре поляны, у судейской палатки — ярко освещенный постамент, заботливо украшенный еловыми ветками и цветами. На постаменте — в траурной рамке портрет Анатолия. Доброе открытое лицо, в чертах которого отчетливо проступают мужество и решительность. Прямой взгляд пытливых глаз. Любимая, белая с голубым, лыжная шапочка на голове. За распахнутым воротом штормовки — треугольник тельняшки.

Да, именно таким помнят его товарищи. Многообразным был мир его увлечений и интересов. Председатель областной федерации радиоспорта, инструктор радиодела, пешего, лыжного и водного туризма, организатор и начальник первой в стране коллективной радиостанции (UK1CAC) при клубе туристов, общественный сотрудник инспекции электросвязи — все это далеко не полный перечень многочисленных общественных обязанностей Анатолия Окинчица — радиомеханика Физико-технического института имени А. Ф. Иоффе.

...Первое знакомство с миром техники началось у Анатолия еще в детские годы, совпавшие с днями войны и жестокой блокады Ленинграда. Недалеко от города на берегах Невы, где тогда размещался авиационный полк под командованием знаменитой летчицы Валентины Гризодубовой, босоногие обитатели окрестных поселков имели «постоянную прописку». Среди них был и Толя.

Ребятам хотелось быть полезными Родине. И они старались делать все что могли: набивали ленты для пулеметов, носили еду летчикам, пели песни в госпитале для раненых воинов. На свой страх и риск откапывали и разбирали мины.

В послевоенные годы Толя, как и его сверстники, учился в школе, выполнял комсомольские поручения. Работа в школьном комитете ВЛКСМ привила ему навыки организатора, которые так ярко проявились впоследствии.

В 1948 году в Парголове открылся радиоклуб. Окинчиц вступил в него одним из первых. Его наставником стал инженер радиоклуба Владимир Аркадьевич Афанасьев. У него Толя научился мастерству радиста. У него до последних дней жизни находил помощь, совет и дружеское участие.

После школы Окинчиц несколько лет работал на заводе, потом ушел служить в армию. И там, в полку связи, быстро овладел всеми тонкостями профессии военного радиста. Вместе со своими новыми товарищами участвовал в радиосоревнованиях, несколько раз занимал призовые места.

Еще до армии, во время работы на заводе, Толя познакомился с туризмом и страстно увлекся им. Первой пробой сил для него стал большой поход по шхерам Ладоги со студентами Педагогического института имени Герцена летом 1952 года. Поход оставил в его душе неизгладимый след. Во время службы в армии на Дальнем Востоке Анатолий уже сам выступает в роли инструктора по туризму, проводя агитпоходы по подшефным колхозам.

После демобилизации Окинчиц очень быстро оказался в рядах активистов Ленинградского областного радиоклуба ДОСААФ, принимал участие в радиосоревнованиях, сначала в качестве спортсмена, а позднее и судьи.

Не расстался Анатолий и с туризмом. Уже в 1958 году его позывной UA1FP зазвучал из байдарочного похода по рекам Кольского полуострова. Это знаменательная дата для нашего туризма: впервые в сложном дальнем походе была применена радиосвязь.

В любимой работе, в глубоком и серьезном увлечении радиоделом и туризмом год за годом формировались черты характера Окинчица, склад его широкой натуры. В отзывчивости души его было что-то сильное, привлекательное. И, видимо, поэтому к нему жадно льнула ребятня, прислушивались и тянулись сверстники, оказывали содействие в самых сложных делах старшие.

Так было на основной его работе в Физико-техническом институте имени А. Ф. Иоффе, где он создавал оригинальные, подчас уникальные приборы, монтировал сложную радиоаппаратуру. Все ладилось в руках, все получалось. Так было и когда его назначили начальником пионерлагеря «Костер». К домику, в котором он жил, так и тянулись ребята. Всех подопечных начальник знал в лицо, помнил их заботы и мечты. Не жалея времени, учил всему, что знал сам, в десятикратном размере возвращая то, что когда-то дали ему старшие товарищи.

Помимо многочисленных обязанностей начальника лагеря, Окинчиц сам вел кружки радиолюбителей и юных путешественников. Воспитывал у ребят любовь к людям, к природе. С особым увлечением ребята участвовали в военизированной игре «Зарница». Ведь здесь были настоящие длинные переходы, неожиданные атаки и, конечно, самая настоящая радиосвязь на ридостанциях.

Хорошо шли дела и в подшефной институту школе, где Окинчиц создал радиокружок. Несколько энтузиастов радиотехники и радиоспорта во главе с Анатолием, кроме того, организовали юношеский самодеятельный радиоклуб при Физико-техническом институте.

Работа с детьми отнимала много времени, но никогда не тяготила

На снимке: А. Окинчиц среди школьников.

Окинчица. Немногие знали, что он, высококвалифицированный радиотехник, мечтал стать педагогом.

Увлеченный радиолюбительством, общественными делами Анатолий всегда оставался и горячим приверженцем спортивного туризма. Уже к 1963 году за спиной у него было более десяти интересных и сложных походов по родной стране — Карельскому перешейку, Кольскому полуострову, Приполярному Уралу. В каждый поход он обязательно брал радиостанцию. Накопленный опыт убедил его в том, что дальние сложные походы обязательно должны обеспечиваться надежной двусторонней радиосвязью. Она нужна не только для того, чтобы «большая земля» смогла оказать помощь в случае несчастья, а главным образом для предотвращения аварийных ситуаций.

Но для широкого внедрения радиосвязи в практику туризма нужно было сделать немало: подготовить кадры радистов из числа опытных туристов, разработать специальные малогабаритные радиостанции, наладить сеть промежуточных пунктов радиосвязи в разных районах страны. Окинчиц берется за решение этой трудной задачи. Вместе со своими друзьями — Глебом Поповым, Эдуардом Донцовым, Валерием Васильевым и другими радиолюбителями решает десятки технических и организационных проблем.

Наконец 11 января 1964 года в эфир вышла первая в нашей стране общественная туристская радиостанция (UK1CAC). Она стала базой обучения туристов радиоделу. За 10 лет существования ее многие туристы получили здесь квалификацию радиста. Коллективом станции все время велись неустанные поиски новых конструкций приемопередатчиков. И вот результат. Если вес первых станций, с которыми ходили в походы, составлял 14—15 кг, то вскоре он снизился до 4—5 кг. А новая станция Альберта Рупышева (UA1MN) весит уже всего 800 г.

В течение ряда лет весной, когда сотни туристов из разных городов страны отправляются в лыжные походы на Кольский полуостров, ленинградцы организуют здесь сеть контрольно-спасательных пунктов, оборудованных радиосвязью. Коллектив UK1CAC берет на себя обязанность обслуживать туристские слеты, соревнования, походы, начиная от состязаний по водному слалому и кончая сложнейшими путешествиями по Красноярскому краю, Таймыру, островам Северного Ледовитого океана. Организация постоянной надежной связи позволяет спортсменам-туристам успешно осваивать новые маршруты, еще недавно казавшиеся недоступными.

Радиостанции в походных группах теперь используют туристы не только Ленинграда, но и других городов. Ежегодно несколько сложных походов обеспечивает связью радиостанция при Ленинградском клубе туристов. Каждую ночь, в течение 20—30 маршрутных дней кто-нибудь из дежурных по станции в шумной разноголосице эфира ищет голоса друзей, чтобы получить от них короткую, но важную информацию.

Неоценимую помощь в этой работе оказывают радиолюбители в разных районах страны. Не считаясь со своим временем, следят за работой походных станций и передают информацию в Ленинградский клуб туристов В. Афанасьев (UA1CI), Н. Лемешев (UA1OE), С. Берцев (UA1YH), Б. Раттасеп (UA1YI), Л. Раттасеп (UA1YJ), А. Сурков (UK1CAA), Е. Орлов (UA4PZ), В. Пересадина (UA9DF), Г. Юдин (UA9PP).

В том, что радиоспорт и туризм заключили нерасторжимый союз, что новые и новые юноши и девушки приобщаются к увлекательному миру радио и путешествий, большая заслуга Анатолия Окинчица. Он не гнался за высокими спортивными званиями и постами, считая делом своей жизни передавать людям свои знания и умение. Такие люди, как он, не уходят из жизни бесследно. Имя Окинчица звучит на соревнованиях команд туристов на его ежегодном мемориале. В память о нем ленинградские коротковолновики проводят радиоперекличку. Каждым летом пионеры лагеря «Костер» дежурят на почетном посту у стенда, посвященного их бывшему учителю и начальнику. Бдительно несет свою службу радиостанция ленинградских туристов, продолжая дело, начатое Анатолием Окинчицем.

В. МАТЮШИН, В. НЕМКОВ

Ленинград

ТАК СЛУЖАТ ДОСААФОВЦЫ

Воспитанник Ульяновского радиоклуба ДОСААФ Сергей Арбузов — отличник боевой и политической подготовки, специалист 2-го класса. Недавно молодой коммунист выдвинут на должность командира отделения радио.

Фото Г. Тельнова

Радио стало неотъемлемой частью нашей жизни и в различных своих проявлениях встречается на каждом шагу. В Большой Советской Энциклопедии приведено более ста различных терминов, начинающихся со слова радио.

Естественно, при столь широком его распространении нельзя обойтись без установления строгих правовых норм, регламентирующих те или иные вопросы радиосвязи. Так, существуют международные соглашения о распределении частот в радиовещании между странами, внутригосударственные правовые нормы, устанавливающие порядок работы служебных радиостанций, инструкция, определяющая правила ведения любительских радиосвязей.

Казалось бы, силой закона четко и ясно определены права и обязанности всех тех, кто так или иначе причастен к радио. Однако в редакцию поступают письма от наших читателей, которые говорят о том, что необходим разговор о правовых основах радиолюбительства.

Дело в том, что наряду с большой армией радиолюбителей, в эфире, особенно на средних волнах, появляются правонарушители — радиохулиганы, изготовляющие передающую радиоаппаратуру без соответствующего на то разрешения и работающие в неотведенных для любителей диапазонах радиоволн. Они создают серьезные помехи служебным связям, радиовещанию и телевидению. С этими антиобщественными элементами ведется борьба, в которой участвуют работники органов связи, милиции, активисты ДОСААФ. Там, где эта борьба проводится совместными усилиями, результаты неизменно оказываются положительными.

Бывают, однако, отдельные случаи, когда некомпетентные в радиотехнике и радиоспорте должностные лица, недооценивающие важности занятия населения, особенно молодежи, военно-техническими видами спорта, да к тому же и слабо разбирающиеся в юридических вопросах, к радиохулиганам причисляют организованных радиолюбителей. Об одном из таких случаев мы уже рассказывали («Что произошло в Сумсаре!», «Радио», 1973, № 8).

К сожалению, в письмах в редакцию сообщается и о других фактах нарушения социалистической законности, что наносит большой вред развитию радиолюбительства и радиоспорта.

В связи с этим мы попросили прокурора отдела общего надзора Прокуратуры СССР Р. С. Рябина поделиться своими мыслями о правовых основах советского радиолюбительства.

РАДИОСПОРТ

Занимаясь радиоспортом, граждане не только получают личное удовлетворение, но и помогают государству в подготовке радистов, потребность в которых растет из года в год.

В нашей стране радиолюбительство распространено весьма широко. Государством ему оказывается большая поддержка — выделяется техника, помещения для клубов, кружков, наконец, издается специальная литература.

Право граждан работать в эфире на любительских радиостанциях четко регламентировано инструкцией Министерства связи СССР «О порядке регистрации и эксплуатации любительских приемно-передающих радиостанций индивидуального и коллективного пользования». Инструкция определяет диапазоны волн, на которых разрешается работать радиолюбителю, порядок присвоения позывных, устанавливает величину мощности для передатчиков. Эта инструкция является правовым актом, обязательным для исполнения как владельцами любительских станций, так и должностными лицами, призванными регистрировать и контролировать работу любительских станций.

За нарушение правил пользования радиопередающими устройствами установлена ответственность, характер которой определяется, исходя из общественной опасности правонарушения. Так, в соответствии с Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 7 апреля 1960 г. «Об ответственности за незаконное изготовление и использование радиопередающих устройств», изготовление и использование радиопередающих устройств без надлежащего разрешения влечет за собой применение мер общественного или административного воздействия в виде штрафа в размере 50 рублей с конфискацией используемой радиоаппаратуры. При повторном изготовлении и использовании радиопередающих устройств без надлежащего разрешения, совершенном после применения указанных мер воздействия, виновные лица подвергаются штрафу в трехкратном размере. Соответствующие законы имеются и в других союзных республиках.

Совершенно очевидно, что по этому Указу привлечению к административной ответственности подлежат лишь лица, изготовившие и использовавшие радиопередающие устройства без соответствующего разрешения, причем при решении вопроса о привлечении к ответственности не принимается во внимание, имелись ли в результате самовольного выхода в эфир какие-либо отрицательные последствия (помехи радиосвязи), так как сам факт самовольного изготовления и применения радиопередающих устройств является наказуемым.

Если же лицо, имеющее разрешение Государственной инспекции электросвязи на любительскую радиостанцию, своими действиями (например, в результате нарушения технических норм на излучаемый сигнал) создает неудобства для соседей (мешает смотреть телевизор, слушать радио), то к нему следует применить иные меры, чем предусмотренные названным Указом. К сожалению, это иногда не учитывается, что и приводит к нарушениям закона.

Например, так было в случае с радиолюбителем Ю. Николаевым (RA3PDW). Он сообщил редакции журнала «Радио», что у него работники милиции изъяли радиопередатчик. Это было вызвано тем, что в милицию обратились граждане с жалобами на Николаева, который, выходя в эфир на любительском диапазоне, якобы создавал помехи в работе их телевизоров.

По просьбе редакции областная прокуратура расследовала эту жалобу и пришла к совершенно правильному выводу, что изъяв радиоаппаратуру у любителя, имевшего разреше-

ние на ее использование от Государственной инспекции электросвязи, работники милиции превысили предоставленные им полномочия. Аппаратура была возвращена ее владельцу.

В этом случае Тульской областной государственной инспекции электросвязи следовало провести техническую экспертизу и установить, является ли любительская радиостанция Николаева источником помех, а если является — лежит ли причина помех в нарушении технических норм на излучаемый сигнал.

Конечно, бывает, что любительская радиостанция создает помехи расположенным в непосредственной близости телевизорам за счет повышенного уровня гармоник, технических

пазоне волн? Тогда (и лишь в этом случае) его действия, также, как действия лица, самовольно изготовившего передающую аппаратуру (радиохулигана), могут быть квалифицированы как правонарушение.

Последствия такого правонарушения определяют степень наказания и в случае тяжелого характера могут привести к уголовной ответственности, а также на основании ст. 86 УПК РСФСР (и соответствующих статей кодексов других союзных республик) — конфискации радиостанции. Так, Пленум Верховного Суда СССР в постановлении № 12 от 5 июня 1963 года разъяснил судам, что умышленные действия, выразившиеся в ведении по радио передач, связанных с проявлением явного неуважения к об-

с нарушителями правил пользования радиопередающими устройствами, сами допускают нарушения закона. Ссылка при этом на якобы целесообразность таких действий является несостоятельной, так как наивысшая целесообразность содержится в законе, который выражает волю народа.

Отмечены некоторые случаи небрежного обращения с изъятой аппаратурой, что приводит к ее порче. А ведь эта аппаратура представляет определенную ценность, иногда довольно значительную, и независимо от того, будет ли она конфискована или возвращена владельцу, ее необходимо сохранить! Совершенно нетерпимыми являются действия, в результате которых при изъятии радио-

И ЗАКОННОСТЬ

неисправностей. Но, с другой стороны, помеха может быть вызвана и множеством других причин — от атмосферных разрядов до неисправности самого телевизора включительно! И даже если она действительно исходит от любительского передатчика, то не всегда в этом бывает виноват радиолюбитель — несовершенный телевизор устаревшего типа, работающий от суррогатной антенны, может быть подвержен помехе даже при идеальном сигнале передатчика. Лишь при установленной вине радиолюбителя могут быть приняты меры, например, запрещение выхода в эфир до устранения неисправности передатчика. Об этом должны были быть поставлены в известность авторы заявлений. В противном случае их следовало уведомить, что помехи вызываются иными причинами, а не радиопередатчиком Николаева.

Таким образом, радиолюбитель, строго выполняющий требования Инструкции Министерства связи СССР, не может быть обвинен в противозаконных действиях и привлечен к ответственности.

Ну, а если он эти требования умышленно нарушает, допустим — ведет передачи не радиолюбительского характера или выходит в эфир в неотведенном для радиолюбителей диа-

ществу, из озорства, грубо нарушающих общественный порядок, либо создающих помехи радиовещанию и служебной радиосвязи (при работе в неотведенном для радиолюбителей диапазоне волн), должны квалифицироваться в зависимости от их характера по ч. 2 или ч. 1 ст. 206 УК РСФСР и соответствующим статьям уголовных кодексов других союзных республик. В случае использования радиопередающих устройств для передач иного преступного характера, содеянное должно квалифицироваться по соответствующим статьям так же, как при его совершении без использования радиопередающих устройств.

Согласно ч. 1 ст. 206 УК РСФСР лица, виновные в хулиганских действиях, наказываются лишением свободы на срок от шести месяцев до одного года, или исправительными работами на тот же срок, или штрафом от 30 до 50 рублей; граждане, виновные в злостном хулиганстве, наказываются по ч. 2 ст. 206 УК РСФСР лишением свободы на срок от одного года до пяти лет.

В борьбе с радиохулиганством достигнуты определенные успехи. Но, к сожалению, и на это обращают внимание авторы писем, некоторые работники, призванные вести борьбу

аппаратуры рвется электропроводка, уничтожаются устройства, которые не имеют отношения к радиопередатчику.

Когда нарушителями являются несовершеннолетние, необходимо особенно внимательно разбираться в обстоятельствах правонарушения, принимать меры с учетом психики подростков, чтобы не отпугнуть их от занятия радио. Им следует тщательно разъяснить общественную опасность совершенных действий и одновременно вовлекать в кружки радиолюбителей при домах пионеров, станциях юных техников.

В заключение хочется отметить, что ни в коем случае не ослабляя борьбу с радиохулиганством и другими нарушениями правил пользования радиопередающими устройствами, необходимо строго соблюдать требования законодательства и не забывать о больших задачах, возложенных партией и правительством на организации ДОСААФ по подготовке молодежи к службе в рядах Советских Вооруженных Сил, которые решаются, в том числе, и привлечением к занятиям одним из важнейших военно-технических видов спорта — радиоспортом.

Р. РЯБИН,
старший советник юстиции



СТАЛО ЛИ СКУЧНО НА КВ?

Будущее радиоспорта — тема, волнующая всех нас. Снова и снова обсуждается она в разных формах — и в виде полуфантастического-полушутливого прогноза (помещенного нами в восьмом номере), и в виде предложений по выработке технической политики в радиоспорте, и в виде статьи в защиту традиционного любительского вида связи — радиотелеграфа.

В этом номере публикуется статья известного советского коротковолновика, кандидата технических наук С. Бунимовича, посвященная проблемам радиоспорта.

20 лет назад, дрожащей рукой провел я свою первую любительскую радиосвязь. До сего дня остались в памяти позывной, имя первого моего корреспондента и подробности нашего разговора. И сейчас, включая свою радиостанцию, я вновь, почти как тогда, испытываю волнующее чувство от того, что имею возможность на весь мир сказать: «Вызываю всех радиолюбителей для радиосвязи». Я счастлив, что не утратил способность восхищаться этим удивительнейшим изобретением человечества — радио.

Однако порою приходится слышать слова о том, что на коротких волнах становится все скучнее, а вот на УКВ, например, есть еще с чем «повозиться». Что ж, техническая революция воздействует и на радиолюбительство. Энтузиасты радиотехники стремятся осваивать высокочастотные диапазоны. Но обидно, что иной оператор начинает заниматься УКВ не потому, что его захватила какая-либо идея в этой области, а лишь потому, что ищет выход из «скуки», создавшейся, по его мнению, на коротких волнах.

На первый взгляд, может показаться, что он в чем-то прав: эпоха радиолюбительских открытий, равнозначных установлению возможности радиосвязи на КВ, видимо, прошла. Но и после «открытия» коротких волн радиолюбительство непрерывно развивается. Получив возможность общаться друг с другом, коротковолновики стали проводить разнообразные эксперименты по установлению дальних радиосвязей, совершенствованию аппаратуры, разработке новых типов антенн. Этот процесс практически неограничен, и в нем всегда можно найти для себя что-то новое, интересное. Есть здесь и иная, нетехническая сторона. Сам факт возможности общения людей, живущих в разных географических, климатических и социальных условиях, имеет познавательное, информационное и политическое значение. Можно утверждать, что короткие волны сделали многих иностранных коротковолников друзьями нашей страны.

Аппаратура и операторское мастерство коротковолновиков требуют оценки и сравнения. Поэтому систематически организуются различные соревнования. Поскольку соревнования — наиболее организованная форма радиолюбительской активности, у некоторой части радиолюбителей сложность представление о коротковолновом любительстве исключительно как о разновидности технического спорта.

Действительно, коротволновое любительство — это один из видов радиоспорта. Тысячи коротковолновиков во всем мире испытывают настоящую предстартовую лихорадку, садясь за свою радиостанцию перед началом соревнований, стремятся во что бы то ни стало «обыграть» своих соперников. Для многих энтузиастов подготовка к соревнованиям занимает основное время, уделяемое радиолюбительству.

Тем не менее, изучая отношение количества станций, регулярно участвующих в соревнованиях, к общему числу работающих в эфире, убеждаешься, что они составляют не более 10—13%. О чем это говорит? Только об одном — о многообразии форм занятия коротковолновым любительством. Известен ряд коротковолновиков высокого класса, интересы которых далеки от соревнований. Одни интересуются выполнением условий дипломов, другие — связями с дальними и редкими станциями, третьи — конструированием аппаратуры и опробованием ее в эфире. Наконец, многие любители вообще не ставят перед собой каких-либо задач, а просто получают удовольствие от самого процесса работы в эфире.

Мне кажется, что мы чрезмерно увлеклись спортивной стороной КВ любительства, в ущерб его «неспортивным» направлениям. Не в этом ли причина разговоров о «скуке» на КВ? Напрашивается вывод о том, что федерация радиоспорта СССР в области коротких волн должна серьезно заниматься не только развитием КВ-спорта, но и развитием КВ-любительства вообще. А вопросов, которые предстоит нам решить, непочатый край.

Каждый день приносит нам новые идеи и в развитии КВ-любительства. В первой половине 50-х годов появилась однополосная модуляция, которая «вдохнула» вторую жизнь в хиреющую радиотелефонную связь. Начало 60-х годов «привлекло» к любительству радиотелетайп. 60-е годы широко «распространили» трансиверы и антенны направленного действия. Начало 70-х — характеризуется внедрением транзисторной КВ аппаратуры и т. д.

В последние годы, к сожалению, мало проводится спортивно-технических конференций радиолюбителей и радиоспортсменов. От этого проблемы, требующие обсуждения, не исчезли, они только «ушли вглубь». Решать эти проблемы необходимо. Это будет прямым вкладом в решение задач, поставленных VII съездом ДОСААФ СССР по развитию технических видов творчества трудящихся.

С. БУНИМОВИЧ (UB5UN)
г. Киев

«...МОЕ ВТОРОЕ ХОББИ—QRP»

Все больше радиолюбителей из самых разных стран начинают увлекаться работой на маломощных передатчиках. Это понятно — работа малой мощностью открывает широкие возможности экспериментов с антенными устройствами, повышения к. п. д. передатчиков. Да и удовлетворение от связи на QRP намного выше.

Недавно я получил QSL-карточку от югославского радиолюбителя YU2REO Милана Дрлича, на которой он написал: «Обычно я работаю на трансивере FT-DX-500 мощностью около 100 Вт. Но мое второе хобби — QRP работа. Я имею для этого трансивер HW-7 с подводимой мощностью только 3 Вт. На нем я уже провел QSO с 16 странами Европы (на 7 МГц): YU, I, HA, OK, SP, DL, OH, LZ, YO, F, G, GM, PA, UB5, UA3, UR2».

Как видите, можно работать и малой мощностью даже на таком перегруженном диапазоне, как 7 МГц!

А. ВЫДРИГАН (UB5GBN)
г. Херсон

УКВ

Где? Что? Когда?

144 МГц

«Аврора»

Лето этого года было щедрым на «аврору». Радиолюбители северных и центральных районов СССР еще помнят великолепное прохождение, которое наблюдалось во время «Полевого дня». Многие из них тогда впервые провели связи с помощью «авроры» и установили новые рекорды дальности.

UC2AAB из Минска сообщает, что во время «Полевого дня» многие белорусские коллеги, использовав «аврору», работали со станциями SM, OH, UA1, UA3, UQ, UR. Были осуществлены и первые внутриреспубликанские «аврора»-связи. Четырем ультракоротковолновикам — UC2AAB, RC2AKD, RC2AIV и UC2ABF — удалось выполнить условия диплома «SOP». Кстати, UC2AAB сделал это уже вторично и, следовательно, заслужил малый вымпел «SOP2».

UR2EQ (Поркуни, ЭССР) рассказывает о своих достижениях в период летнего сезона следующее: «Лучшие «аврора»-связи проведены мною 6 июля. Это QSO с SP2KGR/2, SP7KAW/7, RC2AKD, RC2AIU, UA3DBL, UK3AAC, RA3AHW и UK2AAA. Помимо этого было много связей с операторами станций OH и SM. 23 июля также наблюдалось хорошее прохождение, и я работал с SM0AGP, SM4AXY, SM7AED, OH4RH, SM5BSZ, SM2AID, OH2RK, SM2CKR, OZ6OL, SM5BKZ, OH1YY/2, SM0FUO и SM6DXX. На следующий вечер удались связи с OH1AD, OH3IH, RA1ASA, SM0FOB/0 и OH7AZX.

В августе условия для проведения связей были значительно хуже. И все же в ночь со 2 на 3 августа провел QSOс SM4DHO/4, а 19 августа — с SM3DKL, SM5FVH, SM7WT и RA1AJA».

Тропосферная связь

UC2AAB сообщает также, что в августе в Белоруссии было хорошие условия для проведения тропосферных связей. Из Минска, например, практически каждый вечер можно было работать с корреспондентами, находящимися на расстоянии 400—550 км. Удавались связи с дальними станциями и в некоторые дни июля. Так, операторами коллективной станции UK2AAA были проведены связи с UR2NW и UR2HD, QRB соответственно 585 и 535 км.

Ни одно тропосферное прохождение, достигающее Западной Украины, не осталось незамеченным супругами Гаджа из Ужгрода (она — RB5DAD, он — UB5DAA). У них просто «чутье» на хорошее прохождение: всегда во-время включают приемник. Вот, например, результаты их работы в августе. 15 августа оба они установили QSO с YU2CCJ. А ночью 17 августа UB5DAA, включив аппаратуру, услышал на диапазоне 144 МГц сильные сигналы (RST 599). Это HG6VS давал CQ. UB5DAA быстро провел с ним связь. Затем последовали еще QSO с HG1XL и HG1ZA. RST 599+++! Вскоре прохождение достигло Югославии, и ужгородскому коротковолновику удалось работать с YU3DBC, YU1NWN и YU2CCJ.

К этому времени прохождение настолько усилилось, что, не разворачивая антенны, UB5DAA принял сигналы RB5WAA (г. Львов) с RST 589!

Вдруг на частоте 144,050 МГц послышались особенно сильные сигналы — RST 599+++! UB5DAA решил, что несмотря на позднее время (было уже 03.45 мск), в эфир вышел кто-то из его земляков. Каково же было его удивление, когда выяснилось, что эта «поздняя птица» — I4KLY/4! Как только итальянец закончил CQ и перешел на прием, UB5DAA стал его вызывать. Но, не тут-то было! Желающих провести связь с I4KLY/4 было еще несколько десятков операторов, и QRM заглушили сигналы. UB5DAA следил за итальянской станцией до 05.35 мск, когда ее сигналы уже нельзя было разобрать.

Прохождение продолжалось и в следующие дни, но оно было уже заметно слабее RB5DAD 18 августа работала с OK3TBY, OK3CDI, YU2CCJ, HG5CI, HG1ZA, HG1XL и UB5KDQ. А 19 августа она, также как и UB5DAA, связалась с YU1NWN, YU1AFV/1, YU1NTU и RB5WAA.

Метеорная связь

В последнее время интерес к метеорной связи проявляют многие советские ультракоротковолновики. На период метеорного потока Персеиды (с 10 по 13 августа) у нашего кировского коллеги UA4NM была договоренность о связях с OK3CDI, DL7QY, OK1BMW и UC2AAB. Связь удалось установить лишь с последним. Порывы прохождения были не очень продолжительными, но сила сигналов UC2AAB достигала S9. QRB — 1450 км!

Кстати, во время попыток MS-связи с OK3CDI, UA4NM вызвал на той же частоте UA3TAD из г. Горького, и они провели первую связь между Кировым и Горьким!

Больше повезло UC2AAB. В тот день он провел QSO еще с UA9GL, с которым у него также была предварительная договоренность. UC2AAB слышал сигналы UA9GL 40 раз. Пять раз порывы прохождения продолжались до 25 с. Это QSO дало UC2AAB 18-ю страну на диапазоне 144 МГц и первый рекорд дальности — 1800 км!

Успешная работа во время описанного метеорного потока сделала UC2AAB приверженцем этого способа связи, он пишет: «Если у кого-либо возникнет серьезный интерес к проведению метеорных связей, пусть сообщат мне, в Минский Радиоклуб ДОСААФ».

Очень хороших результатов добился во время Персеидов, имеющий большой опыт MS-связей, UT5DL! Работая 10, 11 и 12 августа, он сумел провести 8 QSO. Партнерами его были DK2RY, DL7QY, DJ5DT, SM0DRV/5, DK6ASA, SM7AED, DK4TG и PA0JMV!! Причем о последней связи договоренности не было! Проведена она была в течение 41 мин в полночь с 11 на 12 августа. До сих пор ни одному ультракоротковолновику СССР не удалось в течение одного метеорного дождя провести столько связей! При всем этом UT5DL нашел еще время зарегистрировать ряд позывных, посылавших в эфир CQ-MS! Это — DJ6CA, DM2BYE, DK1KO, PA0LSC, LZ1AG, SQ9TWU, LZ2FA. К сожалению, UT5DL не мог им ответить, так как в это время соседи смотрели телепередачу, а он своей работой помешал бы им в этом.

Достижения UT5DL на диапазоне 144 МГц к настоящему времени следующие: QSO с корреспондентами 22 стран, 71 квадрат QTH-локатора и 72 префикса.

Прохождение E — спорадическое

UT5DL сообщает также об интенсивнейшем E-прохождении 9 июля. По его данным на диапазоне 144 МГц в этот день была масса радиостанций G, GI, GD, GM, GW. По полученным от других ультракоротковолновиков сообщениям это E-прохождение считается самым обширным и стабильным за последние десять лет.

Прохождение началось примерно в 10.00 мск, в это время в Великобритании услышали венгерскую станцию HG5AIR. Связи же стали проводиться только около 12.30 и продолжались до 15.20. Затем прохождение заметно ослабло, но порывами продолжалось еще до 18.15, что подтверждают следующие связи:

HA5VHF — SM4FVD	(16.45);
SM4FVD — G4CVI	(17.45);
SM5AGM — GW8BXQ	(17.58);
SM5BEI — GW8BXQ	(18.04);
SM5BSZ — GW8BXQ	(18.15).

А вот еще некоторые результаты этого дня: OE1WEB работал с GD3GMH, GD8EXI и GI3RXV; OE2GWC — с GI3ZSC и GD2HDZ; YU2CDS — с GW3NNF.

Прохождение простиралось от Средиземного моря до средней части Скандинавии, от Украины до Великобритании.

* * *

На диапазоне 430 МГц активность минских радиолюбителей еще низка, но многие из них прилежно готовятся к сезону 1975 года. Пока только UC2AAB и UK2AAA работали на этом диапазоне. MDX первого — 230 км, второго — 185 км.

КАРЛ КАЛЛЕМАА (UR2BU)

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН В ЯНВАРЕ 1975 г.

(для европейской части СССР)

14 МГц

Япония
Океания
Австралия
Африка
Ю. Америка
Ц. Америка
Восток США
Запад США

21 МГц

Япония
Океания
Австралия
Африка
Ю. Америка
Ц. Америка
Восток США
Запад США

00 02 04 06 08 10 12 14 16 18 20 22 24 мск

Наилучшие условия прохождения будут в диапазоне 14 МГц, где большую часть суток можно слышать сигналы станций Японии, Океании, Австралии и Африки, а в вечерние часы — некоторых станций американского континента.

В диапазоне 21 МГц в дневные часы возможна связь со станциями Океании и Австралии. Сигналы станций Африки будут достаточно устойчиво проходить в полуденное время, временами возможна связь и в вечерние переходные часы. Иногда (несколько дней в месяц) можно работать и со станциями Японии (8—10 мск), а в вечерние переходные часы — со станциями Южной и Центральной Америки.

В диапазоне 28 МГц прохождения не ожидается.

РАЗМЫШЛЕНИЯ ТРЕНЕРА

Спортивный сезон у радиомногоборцев закончился двумя крупными международными состязаниями. В этой статье я не буду подробно останавливаться на технических результатах, показанных советскими спортсменами. Гораздо больше пользы принесет разбор наших недостатков. Ведь в будущем году нам предстоят встречи в Чехословакии и Болгарии. И нужно сделать все, чтобы советские многоборцы вернули себе славу непобедимых.

В г. Казинцбарцика (Венгрия) на традиционных соревнованиях, проводимых под девизом «За братство и дружбу», команда СССР выступала необычным составом. Самому старшему спортсмену — А. Резенко (Киев) было всего 19 лет, то есть честь страны на этот раз защищали исключительно юные спортсмены. К тому же все они впервые участвовали в таких крупных и ответственных состязаниях. Перед ними стояла нелегкая задача — соперники в подавляющем большинстве были гораздо более опытные многоборцы. И все же по своим физическим данным, уровню подготовки наши спортсмены вполне могли бороться за призовые места. Вспомним, что у Г. Никулина (Новосибирск), выступившего за юношей на первенстве СССР, суммарное количество очков было одинаковым с чемпионом страны. Однако недостаток опыта, а как следствие этого, и излишнее волнение, помешали нашим ребятам выступать в полную силу. В общекомандном зачете советские спортсмены заняли лишь четвертое место.

Почему в состав команды СССР не были включены более сильные многоборцы? Есть несколько причин. И они заслуживают специального обсуждения, особого разбора в ФРС СССР. Но частично мы поговорим и о них.

Вот уже второй год подряд наша команда проигрывает на международных состязаниях по многоборью работу в радиосети. А ведь это упражнение всегда было нашим «коньком», приносило нам дополнительные очки. Почему же мы потерпели поражение в Венгрии? Дело в том, что А. Резенко не принял одну цифровую радиограмму. Виноват отчасти он сам, так как принимал радиограмму очень неуверенно, не попросил передать ее еще раз. В равной степени повинен в нашей неудаче и В. Черемискин, который решил блеснуть «высокой» скоростью передачи, не заботясь о ее качестве. На сборах и непосредственно перед соревнованиями этому спортсмену неоднократно указывалось на явное несоответствие в его работе высокой скорости и качества. Казалось, В. Черемискин учел эти замечания. На последних контрольных тренировках он стал работать лучше. И вдруг — срыв, который свел на нет все усилия команды: согласно положению очки за радиообмен делятся поровну на троих членов команды и, следовательно, каждый потерял шанс бороться за высокое личное место.

Вообще анализ выступлений сборных команд СССР на последних международных соревнованиях, показывает, что качество передачи на ключе у наших спортсменов отстает от возросших требований, предъявляемых ныне радисту-многоборцу. Передача с ограничениями скорости требует особо тонкого мышечного чувства, которое воспитывается только в результате серьезной круглогодичной тренировки, о чем и должны помнить кандидаты в сборную команду СССР. За десять дней на тренировочных сборах этого добиться невозможно.

В Венгрии лучший результат в передаче радиограмм среди советских спортсменов показал Г. Никулин, набравший 92,5 очка. А ведь я не помню еще таких соревнований, на которых бы ни один из наших многоборцев не набрал в передаче 100 очков. Мы всегда были в числе лучших. Между тем, на последних тренировочных сборах, когда мы отрабатывали скорости передачи, бросалась в глаза общая для всех спортсменов ошибка — неумение работать ритмично, с равными интервалами между группами. Видимо, и наши тренеры, и сами спортсмены стали меньше уделять внимания передаче на ключе.

Сравнительно невысокие результаты, показанные нашей командой в ориентировании можно объяснить неправильным выбором места тренировочных сборов, отсутствием у спортсменов навыков ориентирования в гористой местности. И все же результат А. Пашкова (второе место среди юношей) говорит о том, что и остальные члены команды могли бы выступить лучше, прояви они характер и выдержку.

При таком малоопытном составе команды, конечно, мало было десяти дней, отпущенных на подготовку к международным соревнованиям. Для сравнения можно привести пример подготовки к этим соревнованиям сборной Болгарии. На сборах, которые проходили в течение 20 дней, был собран двойной состав команды.

КОНФЕРЕНЦИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ В ТАЛЛИНЕ

В Таллине состоялась традиционная конференция радиолюбителей Эстонии, на которой присутствовало много гостей из Литвы, Латвии, Москвы, Ленинграда, Пскова, Челябинска и других городов.

Первый день работы конференции был, в основном, посвящен истории развития радиолюбительского движения в республике. На второй день участники выступали с техническими докладами, вели разговор о планах на будущее, делились опытом.

Известный коротковолновик Ю. Мединец (UB5UG) сообщил о новой разработке киевских радиолюбителей — коротковолновом приемнике, рассчитанном на промышленный выпуск. Это — супергетеродин с двойным преобразованием частоты. Первая ПЧ на диапазонах 21 и 28 МГц — 27 МГц, на остальных — 9 МГц (первый плавный гетеродин перестраивается в пределах 1—6 МГц), вторая ПЧ — 10 кГц. В тракте второй ПЧ применены заграждающие фильтры, в тракте первой ПЧ — кварцевые фильтры, на входе приемника — неперестраиваемые полосовые фильтры.

Весь приемник выполнен на полупроводниковых элементах. Его динамический диапазон — 120 дБ, крутизна общей характеристики избирательности — 60 дБ/кГц.

Челябинец С. Эдельман (UA9AN) рассказал о новом виде широкополосных слабонаправленных антенн — плоском вибраторе, имеющим форму

Местность — гористая, очень близкая по рельефу к казинцбарцикской. Главный тренер имел в качестве помощников несколько судей, тренеров по стрельбе и ориентированию. Три машины, которые были в его распоряжении, позволяли организовать тренировку в радиообмене буквально в считанные минуты. Понятно, что в таких условиях тренер мог вести индивидуальную работу с каждым участником. Результатом столь основательной подготовки к соревнованиям явилось первое общекомандное место.

На международных соревнованиях в Москве в борьбе за звание сильнейших многоборцев участвовали спортсмены Болгарии, ГДР, Венгрии, КНДР, Кубы, Монголии, Польши и Чехословакии. И пусть не все спортсмены уехали домой с наградами, главная цель соревнований — дальнейшее укрепление дружеских спортивных связей и популяризация радиоспорта достигнута была в полной мере. Особенно тепло спортсмены относились к посланцам острова Свободы — кубинским радиолюбителям, впервые приехавшим на наши соревнования. Своей жизнерадостностью, стремлением как можно глубже познать новый для них вид спорта, они заслужили всеобщие любовь и уважение.

Команда СССР выступала на этот раз более сильным составом. А. Тинт, А. Иванов и А. Резенко — опытные, титулованные спортсмены, мастера спорта, представители трех наших сильнейших команд: Москвы, РСФСР и Украины, ровно выступив во всех упражнениях, вышли победителями. Лишь метание гранат по квадрату 1,5×1,5 м заставило их покраснеть. Всего 3 гранаты из 30 (!) попали в цель. Можно понять слабый результат А. Тинта, для него это были первые соревнования с метанием гранат. Но как объяснить одно попадание А. Иванова? Он не первый раз выступает по этой программе, имел лучший результат в этом упражнении (8 из 10), и вдруг, такая неудача. Думается причина здесь чисто психологическая. Александр очень хорошо пробежал трассу ориентирования. Узнав, что его результат лучший, он расслабился. А когда через 10 минут вышел на рубеж для метания, уже не мог собраться.

Хорошо выступили наши спортсмены в приеме радиограмм и в ориентировании. Заложенный на тренировках фундамент позволил им успешно строить здание победы. Но если мужская команда уверенно возводила это здание, ровно выступая во всех видах (кроме гранатометания), то нашу юношескую команду постигли неудачи и в передаче радиограмм, и в радиообмене, где они «потеряли» одну радиограмму. «Виновницей» этих потерь я считаю усталость, с которой пришел к соревнованиям Г. Никулин, и которую мы во-время не разглядели. Спортсмен выступал подряд на четырех соревнованиях, причем очень много отдал сил на первенстве РСФСР и СССР, завоевав на них первые места. В Венгрии Г. Никулин выступил в составе мужской команды и очень тяжело переживал неудачу в этих первых для него международных соревнованиях.

Добрых слов заслуживает семнадцатилетний А. Пашков (Новосибирск), ровно прошедший весь спортивный сезон и на финише выигравший международные соревнования по группе юношей. Он набрал одинаковое количество очков со спортсменом из КНДР Ким Те Гилом — 405,8, но имел лучшие результаты в стрельбе и метании гранат, что и открыло ему путь на верхнюю ступеньку пьедестала почета. Кстати сказать, именно плохое гранатометание лишило А. Резенко второго места в многоборье.

Не совсем удачное выступление советских многоборцев в метании гранат и стрельбе из малокалиберной винтовки заставляет нас подумать о включении этих упражнений в программу внутрисоюзных соревнований, чтобы приходящие в сборную спортсмены не разучивали технику их выполнения, а совершенствовали свое умение. Надо сказать, что в некоторых странах (Болгария, КНДР) стрельба и метание гранат входят в программу национального первенства. Прошло то время, когда сборная СССР могла позволить себе относиться с некоторым пренебрежением к этим двум упражнениям. Теперь судьбу призовых мест решают не десятки, а единицы и даже десятые доли очков.

Очень важным является вопрос комплектования сборных команд СССР по многоборью радистов. Кандидаты намечаются сразу же после окончания спортивного сезона по результатам чемпионатов РСФСР и СССР. Но случается и так, что не все сильнейшие спортсмены имели возможность выступить на этих соревнованиях. Тогда они не попадают в поле нашего зрения. Протоколы зональных соревнований мало что добавляют к общему списку. Привлечь в сборную ранее неизвестных или имевших слабые технические результаты, но «выросших» за осенне-зимний период и хорошо выступающих в соревнованиях юношей мы не успеваем. Пользуясь случаем, я обращаюсь с просьбой к тренерам и инструкторам областных радиоклубов, занимающихся подготовкой радистов-многоборцев: обязательно сообщайте в Центральный радиоклуб о перспективных молодых спортсменах. Это поможет нам своевременно познакомиться с ними поближе, а кое-кому и предоставить место в сборной.

Ю. СТАРОСТИН,
тренер сборной СССР
по многоборью радистов

конвертера с диагональю 0,263λ. Такой вибратор представляет собой комбинацию электрической и магнитной антенн, он малогабаритен, имеет высокий коэффициент использования площади и выгоден для применения на УКВ и СВЧ диапазонах. Антенная решетка из девяти таких элементов имела очень хорошую диаграмму направленности.

На конференции в Таллине много говорилось о спортивной этике радиолюбителей. К сожалению, еще есть спортсмены, которые пытаются добиться успеха обманным путем. Об этом, в частности, говорил представитель Донецкой областной ФРС Л. Яйленко (UT5AA), выступление которого вызвало большой интерес. По мнению Л. Яйленко следовало бы производить непосредственный контроль радиостанций, претендующих на призовое место. Для этого на время соревнования, скажем, первенства СССР, нужно назначать группу комиссаров, которой и поручать осуществление такого контроля.

Многих радиоспортсменов давно волнует вопрос о проведении радиосвязей в высокочастотном участке 80-метрового диапазона. И об этом также шла речь на конференции. Может быть стоит ФРС СССР еще раз вернуться к рассмотрению этой проблемы? Судя по всему, областные и республиканские ФРС готовы внести конкретные предложения.

Среди других выступлений на конференции можно отметить сообщения А. Ульянова (UA1WW) из Пскова о конструкциях многоэлементных УКВ антенн, А. Чернышева (UA1MC) из Ленинграда — об УКВ передающих транзисторных устройствах, М. Тяхемаа (UR2LH) — об использовании частотной модуляции для любительской радиосвязи.

На конференции были рассмотрены и другие важные вопросы радиолюбительского движения. Думается, что подобные форумы радиолюбителей очень полезны и плодотворно влияют на развитие радиоспорта в целом.

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT),

О. НЕРУЧЕВ (UA3HK)

ПОБЕДИЛА ДРУЖБА

Фоторепортаж на этих страницах мы ведем с последней в спортивном сезоне 1974 года международной встречи радиоспортсменов — товарищеских соревнований по многоборью радистов социалистических стран. Они состоялись в Москве. В столицу съехались сильнейшие радиомногоборцы НРБ, ВНР, ГДР, КНДР, Республики Куба, МНР, ПНР и ЧССР, чтобы помериться силами, обменяться опытом, сообща подумать над дальнейшими перспективами развития радиоспорта.

Соревнования проходили в двух группах: группе А — спортсмены старше 19 лет, и группе Б — младше 19 лет.

В результате упорной четырехдневной борьбы общее командное первенство выиграли многоборцы Советского Союза. В пяти упражнениях они набрали по сумме двух групп 2356,9 очка. На второе место вышла дружная и хорошо подготовленная команда КНДР. У нее 2354,9 очка. Третье место заслуженно заняли наши болгарские друзья, набравшие 2270,9 очка.

Командные результаты по группам распределились следующим образом. В группе А лидировали советские многоборцы — 1210,8 очка, на втором месте команда КНДР — 1159,3 очка, на третьем — спортсмены НРБ, набравшие 1138,6 очка. В группе Б — высшую ступеньку на пьедестале почета заняли молодые многоборцы КНДР (1195,6 очка), на втором месте — СССР (1146,1 очка) и на третьем НРБ (1232,3 очка).

Лучшим в индивидуальном зачете в группе А были А. Иванов (СССР) — 407,3 очка, Чай Рен Сик (КНДР) — 405,5 очка и А. Резенко (СССР) — 405,5 очка. В группе Б на первое место вышел также советский спортсмен А. Пашков (405,8), на второе — Ким Те Гил с таким же количеством очков (но худшим результатом в стрельбе и метании гранат), а на третье — Хайн Зен Ман (402,6).

На наших фотографиях:

1 — идет прием контрольных радиограмм; 2 — участники соревнований в отличном настроении — победила дружба! 3 — В. Иванов из Донецка работает в радиосети; 4 — на финише по ориентированию чехословацкий спортсмен — И. Непожитек; 5 — радиообмен ведет Г. Никулин из Новосибирска; 6 — судьи за работой; 7 — бросок Батжаргала Олзийтогтохына (МНР), и гранаты летят в цель; 8 — корейские многоборцы Ли Ен Ок (слева) и Ли Вон Сен на соревновании по стрельбе; 9 — тренер сборной СССР Ю. Старостин (справа) дает последние наставления; 10 — член международного жюри Зайонц Вернер оценивает передачу радиограмм.



Фото М. Драновского и И. Невелева



4



3



2 3

6 7

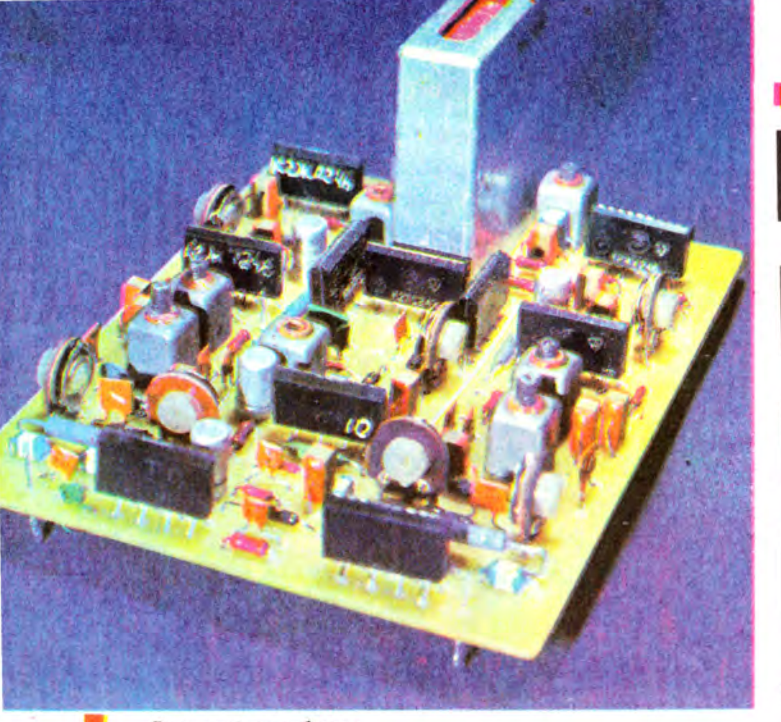




9 10







БЛОК ЦВЕТНОСТИ НА МИКРОСХЕМАХ

Инж. К. СУХОВ, инж. В. ЧИСТОВ, инж. Т. ПОЖАРНЕНКОВА

Внешний вид блока

Печатная плата и схема соединения деталей на ней

150

115

+12В

К блоку кадровой развертки

Выход 2

К формирователям цветовых сигналов

Выход 1

Выход 3 К тракту изображения

К тракту изображения

К блоку строчной развертки

Многие радиолюбители, конструирующие телевизионные приемники, заинтересовались блоками для цветного телевизора, выполненными на интегральных микросхемах серии К224. Описание тракта звукового сопровождения было опубликовано в журнале «Радио», 1973, № 11, а тракта изображения для цветного телевизора — в «Радио», 1974, № 1.

По просьбе читателей продолжаем публиковать описания блоков для цветного телевизора, собранных на интегральных микросхемах. В этом номере журнала мы расскажем о блоке цветности.

Напоминаем, что справочные материалы по микросхемам серии К224 были помещены в журналах «Радио», 1972, № 3 и 4, а также в «Радио», 1974, № 2.

Структурная схема блока цветности приведена на рис. 1. Он содержит каналы прямого и задержанного сигналов, электронный коммутатор с симметричным триггером, каналы «синего» и «красного» сигналов, селектор сигналов цветовой синхронизации и устройство опознавания.

На блок цветности поступает сигнал из тракта изображения. Фильтр *1* на входе блока обеспечивает коррекцию ВЧ предыскажений, введенных на радиопередающей станции. В канале прямого сигнала происходит усиление сигнала изображения в предварительном усилителе *2* и ограничение в усилителе-ограничителе *3*. Далее прямой сигнал подается на электронный коммутатор *7*, в канал задержанного сигнала и на селектор сигналов цветовой синхронизации. Согласующий каскад *4* обеспечивает согласование сопротивлений прямого канала и линии задержки *5*, которая задерживает сигнал на время, равное длительности строки (63,8 мкс). Задержанный сигнал через усилитель *6* подается на электронный коммутатор, работой которого управляет симметричный триггер *17*, переключаемый импульсами, поступающими из блока строчной развертки.

Электронный коммутатор разделяет частотно-модулированные «синий» и «красный» цветоразностные сигналы. Первый из них через усилитель-ограничитель *8* и усилитель *9* подается на частотный дискриминатор *10*, а второй — через аналогичные каскады *11* и *12* на дискриминатор *13*. Оба выделенных на выходе дискриминаторов цветоразностных сигнала поступают в формирователи цветовых сигналов.

В предварительном усилителе-ограничителе *14* происходит ограничение поступающего сигнала. Из последнего в селекторе *15* выделяются радиоимпульсы цветовой синхронизации. Так как они передаются во время кадрового гасящего импульса, селектор открывается только на этот промежуток времени импульсами, поступающими с триггера кадровых импульсов *19*.

Радиоимпульсы детектируются в амплитудном детекторе *16* и на его выходе появляются импульсы цветовой синхронизации. Эти импульсы подаются на симметричный триггер коммутатора и корректируют его работу так, чтобы «синий» и «красный» цветоразностные сигналы поступали в свои каналы, а не наоборот. Кроме того, импульсы цветовой синхронизации поступают на каскад опознавания сигналов цветности *18*, изменяя его состояние. При этом на усилители цветоразностных сигналов *9* и *12* подается открывающее их напряжение. Оно также подается на ключевой каскад предварительного видеоусилителя в тракте изображения, который подключает режекторные контуры, ослабляющие сигналы цветности в яркостном канале. Это улучшает качество цветного изображения.

Принципиальная схема блока цветности изображена на рис. 2.

Сигнал с видеодетектора яркостного канала тракта изображения снимается на фильтр коррекции предыскажений *L1C3* с колоколообразной амплитудно-частотной характеристикой. Он настроен на частоту 4,28 МГц и имеет полосу пропускания 250±50 кГц.

С фильтра сигнал подается на вывод *5* микросхемы *МС1*. На транзисторе *Т4* этой микросхемы собран предварительный усилитель, а на транзисторах *Т1* и *Т2* — усилитель-ограничитель прямого сигнала. Нагрузкой последнего служит высокочастотный дроссель *Др1*.

Канал задержанного сигнала выполнен на микросхеме *МС4*. Он состоит из эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе *Т4* этой микросхемы, и усилителя-ограничителя на транзисторах *Т1* и *Т2*, нагрузкой которого является дроссель *Др4*. Трансформаторы *L12 L13* и *L10 L11* — согласующие.

Далее прямой и задержанный сигналы поступают на электронный коммутатор, выполненный на микросхемах *МС2* и *МС5*. На выходах коммутатора в качестве нагрузок включены дроссели *Др2* и *Др5*. Электронный коммутатор на микросхемах обладает рядом преимуществ по сравнению с диодным. Перекрестные помехи между каналами цветоразностных сигналов в нем удается подавить более чем на 46 дБ. Кроме того, входное сопротивление и динамический диапазон этого коммутатора значительно больше, чем у диодного, что позволяет обойтись без согласующих каскадов.

Электронный коммутатор переключается импульсами поступающими на входы *2* и *8* микросхем *МС2* и *МС5* с симметричного триггера, выполненного на микросхеме *МС8*. Триггером управляют отрицательные импульсы обратного хода строчной развертки, амплитуду которых можно регулировать резистором *R13*. На выходах электронного коммутатора цветоразностные сигналы оказываются распределенными в свои каналы.

Канал «синего» цветоразностного сигнала собран на микросхеме *МС3*. Каскады на транзисторах *Т1* и *Т2* использованы в усилителе-ограничителе частотно-модулированного сигнала. Он устраняет неравномерность амплитуды прямого и задержанного сигналов на выходе электронного коммутатора, что необходимо для нормальной работы частотного дискриминатора.

На транзисторе *Т4* микросхемы собран усилитель «синего» сигнала. Нагрузкой каскада служит частотный дискриминатор. Для коррекции формы выделенного цветоразностного

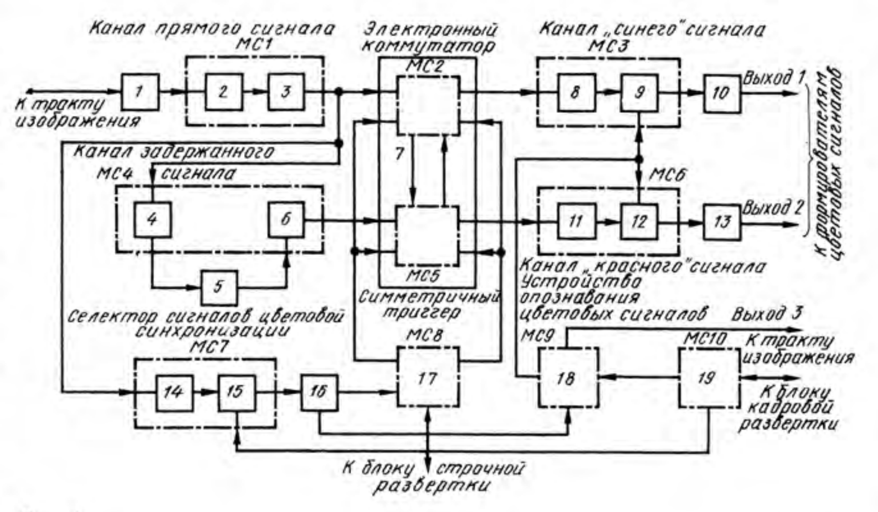


Рис. 1


Рис. 2

видеосигнала включен фильтр *Др3С19С20*.

Канал «красного» сигнала построен на микросхеме *МС6* аналогично «синему» каналу. Резистором *R20* регулируется насыщенность изображения, а резисторами *R7* и *R22* — динамический баланс белого.

Чтобы цветоразностные сигналы попадали в соответствующие им каналы, фаза переключения симметричного триггера, а вместе с ним и электронного коммутатора, корректируется сигналами цветовой синхронизации. Они выделяются в селекторе этих сигналов, собранном на микросхеме *МС7*. С триггера кадровых импульсов, выполненного на микросхеме *МС10*, снимаются отрицательные импульсы для открывания селектора сигналов цветовой синхронизации. На триггер из блока кадровой развертки поступают управляющие положительные импульсы, соответствующие обратному ходу развертки.

Селектор представляет собой усилитель, нагруженный контуром *L14C25*. На базу транзистора *T4* микросхемы *МС7* подается полный видеосигнал после предварительного

усиления транзисторами *T1* и *T2*. Ограничение обеспечивает стабильность амплитуды выделенных сигналов цветовой синхронизации, что необходимо для устойчивой работы блока цветности. Контур *L14C25* настроен на частоту 3,9 МГц, то есть на частоту «синей» поднесущей сигнала опознавания.

Амплитудный детектор, выполненный на диоде *Д5* выделяет пять видеоимпульсов, которые и используются для коррекции фазы переключения электронного коммутатора. С целью повышения надежности коррекции фазы на выходе усилителя-ограничителя селектора включен режекторный фильтр *Др7C44*, настроенный на частоту «красной» поднесущей сигнала опознавания — 4,75 МГц.

Для автоматического открывания блока цветности используется устройство опознавания цветовых сигналов, собранное на микросхеме *МС9*. Оно представляет собой триггер, аналогичный триггеру кадровых импульсов (микросхема *МС10*). Импульсами кадровой частоты через дифференцирующую цепочку *C49R28* и диод *Д7* устройство опознавания устанавливается в такое устойчивое состояние, при котором напряжение 9,8 В с вывода *1* микросхемы *МС9* подается на базы транзисторов *T3* микросхем *МС3* и *МС6*. Эти транзисторы, открывшись, замыкают накоротко базы транзисторов *T4* микросхем на общий провод, тем самым закрывая каналы цветности.

При приеме цветного изображения сигналы цветовой синхронизации после амплитудного детектора поступают также на выход *7* микросхемы *МС9* устройства опознавания. Они устанавливают устройство во второе устойчивое состояние, в результате чего на базе транзисторов *T3* микросхем *МС3* и *МС6* оказывается напряжение, при котором блок цветности открыт.

При приеме черно-белого изображения сигналы цветовой синхронизации отсутствуют, поэтому блок цветности закрыт.

Осциллограммы сигналов в характерных точках блока показаны на рис. 3.

Конструктивно блок выполнен на плате размерами 150×115 мм из фольгированного стеклотекстолита. Плата и схема соединений деталей на ней изображены на 2-й стр. вкладки. Там же показан и внешний вид блока цветности.

Все катушки блока намотаны на каркасах, чертеж которых приведен в «Радио», № 3, стр. 25, рис. 5. Намотка — рядовая, виток к витку (катушки *L2*, *L5*, *L6*, *L9* — в два слоя). Катушки *L3*, *L4*, *L7*, *L8*, *L11*, *L12* — наматывают соответственно поверх катушек *L2*, *L5*, *L6*, *L9*, *L10*, *L13* на середине. Подстроечные сердечники — из карбонильного железа, диаметром 4 мм, экраны катушек — от приемника «Сокол».

Катушка *L1* содержит 40, а катушка *L10* и *L13* имеют по 80 витков провода ПЭВ-2 0,23. Катушки *L2*, *L5*, *L6*, и *L9* содержат по 100, а *L3*, *L4*, *L7*, *L8*, *L11* и *L12* — по 10 витков провода ПЭВ-2 0,19. Катушка *L14* имеет 50 витков провода ПЭВ-2 0,14.

При монтаже в телевизоре резистор *R20* устанавливают на передней панели телевизора. Конденсатор *C29* монтируют на выводах резистора.

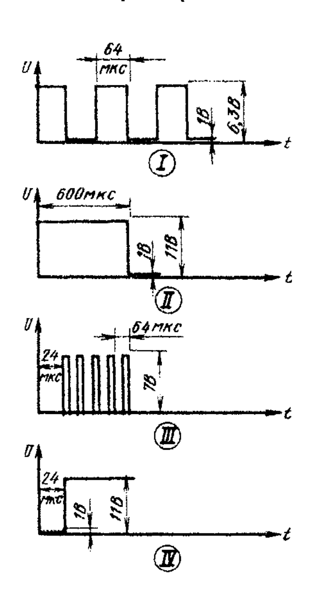
Налаживание блока начинают с проверки режимов микросхем по постоянному току. Предварительно необходимо в точки *А* и *Б* подать напряжение +12 В, что соответствует максимальной насыщенности изображения. Режимы измеряют вольтметром ВК7-9 или ему подобным.

При настройке частотных характеристик каскадов используют прибор Х1-7 или Х1-19. Сигнал с генератора качающейся частоты прибора подводят к входу блока. Детекторную головку подключают к контрольной точке *КТ1*. Величину входного сигнала подбирают такой, чтобы не наблюдалось его ограничение. Фильтр *L1C3* настраивают вращая подстроечный сердечник катушки, на частоту 4,28 Мгц.

Далее проверяют работу электронного коммутатора. Для этого детекторную головку подключают поочередно к контрольным точкам *КТ2* и *КТ3*. Соединяя кратковременно выводы *5* или *7* микросхемы *МС8* с положительным полюсом источника питания и переключая тем самым симметричный триггер из одного состояния в другое, убеждаются в наличии на входе «красного» и «синего» каналов прямого и задержанного сигналов.

Для настройки контуров частотных дискриминаторов необходимо установить устройство опознавания в такое состояние, чтобы на выводе *1* микросхемы *МС9* было напряжение около 1 В (блок цветности — открыт). Для этого вывод *7* микросхемы *МС9* соединяют кратковременно с положительным полюсом источника питания. Подключив вход прибора Х1-7 (без детекторной головки) к выходу *1* блока и вращая сердечники катушек *L2*, *L3* и *L4*, *L5* добиваются соответствия амплитудно-частотной характеристики дискриминатора «синего» канала характеристике, изображенной на рис. 4, *а*. Положение нулевой точки изменяют сердечником катушек *L4*, *L5*, сердечником катушек *L2*, *L3* регулируют ширину линейной части характеристики. Симметрии кривой относительно линии нулевого уровня добиваются резистором *R14*.

Аналогично настраивают частотный дискриминатор «красного» канала. Его амплитудно-частотная характеристика должна соответствовать характеристике на рис. 4, *б*.



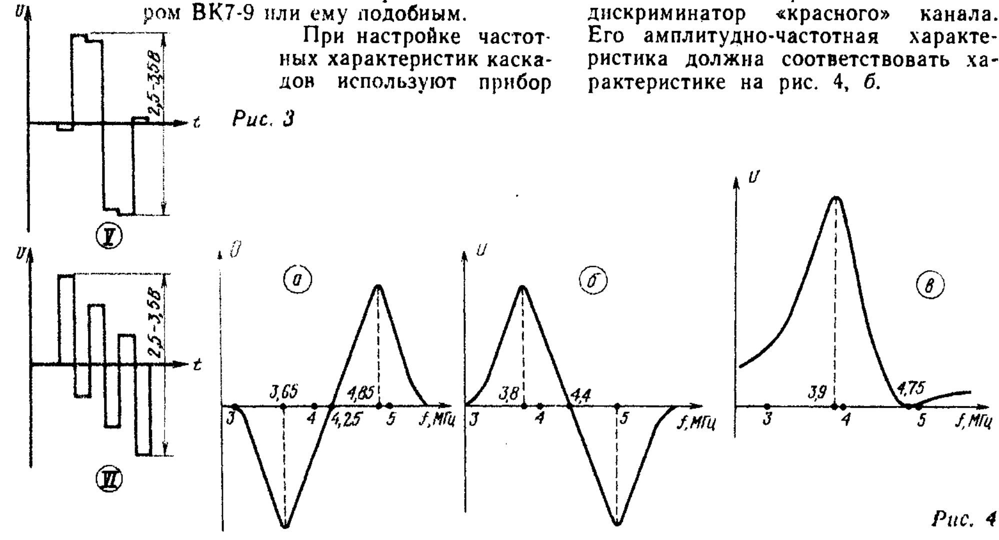


Рис. 3

Рис. 4

После этого настраивают селектор сигналов цветовой синхронизации, предварительно установив триггер кадровых импульсов (микросхема *МС10*) в такое положение, при котором на выходе *4* микросхемы *МС10* будет напряжение 1 В. Для этого кратковременно подают положительное напряжение источника питания на вывод *5* микросхемы. Детекторную головку прибора Х1-7 подключают к выводу *8* микросхемы *МС7*. Вращая сердечник катушки *L14*, добиваются соответствия амплитудно-частотной характеристики селектора характеристике на рис. 4, *в*.

Для дальнейшей регулировки блок цветности подключают к цветному телевизору.

В первую очередь проверяют работу симметричного триггера на микросхеме *МС8*. Подключив осциллограф С1-13А (или ему подобный) к контрольной точке *КТ5*, убеждаются в наличии импульсов, изображенных на рис. 3, *I*.

Затем, подключив осциллограф к контрольной точке *КТ6*, проверяют наличие импульса, показанного на рис. 3, *II*.

Селектор сигналов цветовой синхронизации подстраивают при приеме цветного изображения. Для этого подключают осциллограф к контрольной точке *КТ4*. На экране должны появиться импульсы, изображенные на рис. 3, *III*. Вращая сердечник катушки *L14*, добиваются максимальной амплитуды этих импульсов.

Для проверки устройства опознавания сигналов цветности осциллограф подключают к выходу *3*. При приеме цветного изображения на экране осциллографа будет виден импульс, изображенный на рис. 3, *IV*, при приеме черно-белого изображения этот импульс отсутствует.

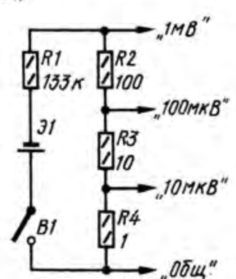
Подключая осциллограф поочередно к выходам *1* и *2* и подбирая конденсаторы *С20* и *С41*, добиваются при приеме цветных вертикальных полос соответствия формы цветоразностных сигналов осциллограммам, показанным на рис. 3, *V* и *VI*.

Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Калибратор напряжения

Калибратор напряжения, схема которого показана на рисунке, прост в изготовлении и не требует налаживания. В качестве элемента *Э1* используется ртутно-цинковый элемент РЦ-55. Все резисторы — УЛИ-0,125 с допускаемым отклонением ± 1%.



Калибратор смонтирован на печатной плате размерами 80×40 мм.

Г. ЧЛИЯНЦ

г. Львов

Сдвоенные переменные резисторы — из одинарных

Сдвоенный переменный резистор для стереофонического усилителя НЧ, генератора звуковой частоты с мостом Вина в цепи обратной связи и т. п. радиоустройств можно изготовить из одинарных переменных резисторов, объединив их в блок, как показано на рис. 1. Кронштейны *6* с отверстиями под втулки резисторов *1* (СП-I) закрепляют на панели прибора *4* винтами *5* (М2, М3) с потайной головкой. Для исключения перекоса осей резисторов диаметр этих отверстий должен быть на 1—1,5 мм больше диаметра резьбы на втулках. В этом случае окончательно резисторы закрепляют после того, как будет обеспечено плавное, без заеданий вращение их осей.

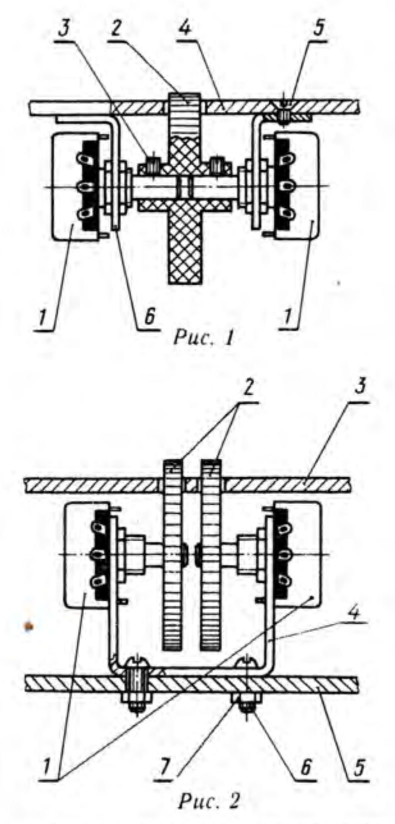


Рис. 1

Рис. 2

Ручку *2* изготавливают из пластмассы (эбонит, органическое стекло) или металла (дюралюминий, латунь) и закрепляют на осях стопорными винтами *3*. Для управления таким блоком в панели *4* выпиливают отверстие прямоугольной формы, размеры которого зависят от диаметра и толщины ручки *2*.

В. АГЕЕВ

г. Душанбе

* * *

В качестве регуляторов громкости и тембра в стереофонических усилителях НЧ обычно применяют сдвоенные переменные резисторы. При отсутствии таковых можно использовать одинарные переменные резисторы типов СП-1, СПО-0,5 и т. п. Резисторы *1* (рис. 2) вставляют в отверстия кронштейна *4* и, напрессовав на их оси пластмассовые ручки управления *2*, закрепляют так, чтобы между осями остался зазор 1—1,5 мм, а между ручками *2*—3—5 мм. Кронштейн *4* устанавливают на несущей панели *5* и крепят к ней винтами *6* с гайками 7. Для прохода ручек в накладке *3* выпиливают два отверстия прямоугольной формы.

Такой способ объединения переменных резисторов в блок удобен тем, что сопротивления резисторов можно изменять как одновременно (положив палец сразу на обе ручки), так и в отдельности.

Л. ТИХОМИРОВА

Москва

Примечание редакции. Способом, описанным в заметке В. Агеева можно сдвоить переменные резисторы группы А (с линейной зависимостью сопротивления от угла поворота оси). Однако для работы в таком блоке резисторы необходимо подобрать как по номинальному сопротивлению, так и по функциональной характеристике. Дело в том, что допускаемое отклонение от номинала, например, для резисторов СП и СПО может достигать ±20%, довольно велик, и допуск на зависимость сопротивления от угла поворота оси.

С этой точки зрения более удобен способ, предлагаемый Л. Тихомировой, так как в ее конструкции имеется возможность раздельного управления каждым из резисторов. Таким способом можно объединить в блок и резисторы разных групп (например Б и В), что, несомненно, более удобно, если блок используется в качестве регулятора громкости стереофонического усилителя.

ОСВАИВАЕМ «БЕЛЫЕ ПЯТНА»

Все началось в 1967 году... В одно из воскресений, когда коротковолновики собрались в радиоклубе, Борис Пхакадзе (UF6HK) высказал мысль: надо бы попробовать объединить усилия кутаисских коротковолновиков и выступить в международных соревнованиях. Инициативу поддержали. Первой пробой сил было неофициальное первенство мира. Результат оказался скромным, но операторы остались довольны — совместная работа принесла удовлетворение.

На следующий год решили выступить в этих соревнованиях еще раз. Команда вышла на второе место в Азии.

Успех окрылил. Радиолюбителей стал «терзать» спортивный азарт: хотелось свершить что-то необычное. Поэтому, когда Евгений Мельник (UF6HS) высказал мысль о радиоэкспедиции в неосвоенную область, члены секции радиоспорта бурно приветствовали это предложение. Вначале планировалась экспедиция в Юго-Осетинскую автономную область — единственный район Грузии, не представленный в любительском эфире. Однако многие радиолюбители СССР высказались за проведение экспедиции в Нахичеванскую АССР ввиду того, что она является отдельной территорией для диплома Р-150-С. Вскоре на совместном заседании секции радиоспорта и совета кутаисского радиоклуба было принято решение об организации такой радиоэкспедиции. В состав участников вошли: Шалва Чихладзе (UF6AP) — руководитель, Юрий Березуцкий (UF6BX), Автандил Барбакадзе (UF6HE), Борис Пхакадзе, Евгений Мельник.

Маршрут экспедиции протяженностью около 200 км пролегал по трем братским республикам Закавказья. И вот 5 октября 1972 года в эфире появился позывной — UK6FAC/UD6. Радиостанция работала круглосуточно на всех диапазонах телеграфом и телефоном. Было проведено 3202 радиосвязи со всеми континентами, 109 странами, со всеми союзными республиками и 105 областями СССР.

На снимке: участники экспедиций. Стоят (слева направо) Ш. Чихладзе (UF6AP), Е. Мельник (UF6HS), Б. Пхакадзе (UF6HK), сидит Р. Мания (UF6HV).

Фото Д. Пхакадзе



Немалая заслуга в успешной работе экспедиции принадлежит ЦК ДОСААФ Азербайджанской ССР и председателю Нахичеванского городского комитета ДОСААФ Юсубову Кадыру Рза-Оглы, оказавшим ей всемерное содействие.

После этой экспедиции мы опять вернулись к мысли представить в эфире Юго-Осетинскую автономную область. Это намерение удалось осуществить в 1973 году. Команда UK6FAC/p выступила в первенстве СССР по радиосвязи на КВ телефоном.

Конечно, в обеих экспедициях мы преследовали и спортивные цели, но главными задачами ставились популяризация радиоспорта, оказание помощи комитетам ДОСААФ в его развитии. Это принесло результаты — в Юго-Осетинской автономной области, например, несколько радиолюбителей вскоре стали членами кутаисского радиоклуба ДОСААФ и получили позывные.

Впоследствии многие советские и зарубежные коротковолновики просили кутаисцев посетить Нагорно-Карабахскую автономную область — последнее «белое пятно» на радиолюбительской карте Закавказья (правда, туда несколько лет назад проводилась экспедиция херсонских радиолюбителей, однако интерес коротковолновиков к этой области огромен). Было приятно узнать, что и в нашей стране, и за рубежом радиолюбители очень интересуются дипломом Р-100-О и охотятся за редкими областями.

К этому времени кутаисцы уже имели компактную аппаратуру для экспедиций. Обратились в Федерацию радиоспорта СССР и вскоре получили специальный позывной 4L6A. Руководителем экспедиции вновь был назначен Шалва Чихладзе, операторами — Борис Пхакадзе, Евгений Мельник, Руслан Мания (UF6HV).

Вечером 10 октября 1973 года участники экспедиции прибыли в Нагорно-Карабахскую автономную область. В Степанакерте их уже ждали.

Городской комитет ДОСААФ и его председатель Армавир Апелович Авакян создали прямо-таки идеальные условия для работы. 11 октября в 15.50 мск провели первую пробную связь с UK5MAE из Лисичанска.

Всего за 60 часов работы операторы 4L6A провели 4112 радиосвязей более чем со 100 странами. Было принято множество благодарностей от советских и иностранных коротковолновиков за организацию столь нужной и интересной экспедиции, за новый префикс.

Итак, ликвидировано последнее «белое пятно» в Закавказье. Впереди — новые экспедиции. И мы готовимся к ним.

Наши начинания всегда активно поддерживали ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля, Федерация радиоспорта СССР, Государственная инспекция электросвязи Министерства связи СССР, ЦК ДОСААФ и Федерация радиоспорта Грузинской ССР. Нельзя не сказать теплых слов в адрес работников ДОСААФ, комсомола, радиолюбителей братских Закавказских республик — наших гостеприимных хозяев, в немалой степени обеспечивших успех экспедиций.

Операторы экспедиции благодарят всех коротковолновиков за волнующие и радостные встречи в эфире.

Б. АНДГУЛАДЗЕ,
начальник Кутаисского радиоклуба ДОСААФ

Призеры конкурса «Радио» — 50 лет»

УКВ радиостанция на транзисторах

Инж. В. ГОРБАТЫЙ, Н. ПАЛИЕНКО (RB5WAA)

3. Основной приемник

Приемник рассчитан на работу с одним из конвертеров (на 144 или 430 МГц) и позволяет принимать АМ, CW и SSB сигналы. Диапазон перекрываемых им частот —4—6 МГц, реальная чувствительность — 0,8 мкВ, промежуточная частота — 8277±2 кГц, полоса усилителя ПЧ — 3—3,5 кГц, избирательность по соседнему каналу (при расстройке на ±10 кГц) — не хуже 70 дБ, номинальная выходная мощность усилителя НЧ — 120 мВт, ток, потребляемый в режиме максимального усиления, не превышает 40 мА. АРУ приемника обеспечивает при изменении входного напряжения на 50 дБ колебание выходного напряжения на 6 дБ.

Схема. Структурная схема приемника приведена на рис. 5, принципиальная — на рис. 6. Усилитель ВЧ собран по каскодной схеме на полевых транзисторах *Т1* и *Т3*.

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1974, № 11.

Применение полевых транзисторов позволило получить узкую полосу, устойчивый высокий коэффициент усиления, малый коэффициент шума, большой динамический диапазон. По этим параметрам данный усилитель приближается к усилителям на электронных лампах, а по надежности, сроку службы и экономичности даже превосходит их.

Первый гетеродин приемника собран на транзисторе *Т2* по схеме емкостной «трехточки». Для уменьшения влияния активных и реактивных проводимостей транзистора на параметры контура гетеродина в эмиттерную цепь транзистора включен резистор *R8*. ВЧ сигнал гетеродина (12277—14277 кГц) снимается с эмиттера транзистора *Т2* и через конденсатор *С14* подается на эмиттерный повторитель *(Т4)*.

Первый смеситель собран на полевом транзисторе *Т5*. Сигнал с выхода усилителя ВЧ подается на его затвор, сигнал первого гетеродина — на исток. Применение полевого транзистора в смесителе позволяет получить больший динамический диапазон и меньший коэффициент шума по сравнению со смесителями на обычных транзисторах.

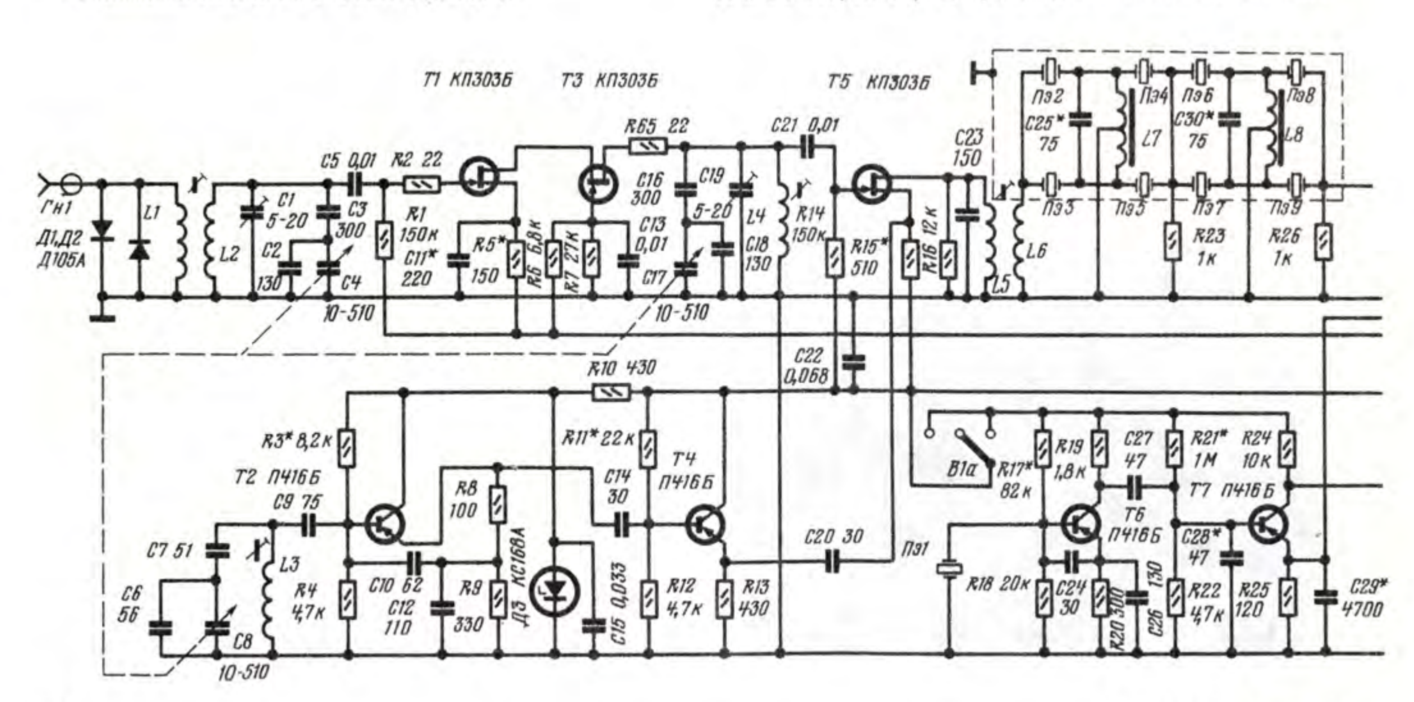
Нагрузкой смесителя является контур *L5C23*, который настроен на частоту 8277 кГц. Для расширения полосы пропускания контур зашунтирован резистором *R16*.

В тракте ПЧ приемника применены два дифференциальных мостовых кварцевых фильтра, собранных на четырех кварцевых резонаторах каждый.

После кварцевого фильтра сигнал поступает на двухкаскадный усилитель ПЧ. Оба его каскада выполнены по каскадной схеме: первый — на транзисторах *Т8, Т9*, второй — на *Т12, Т16*.

В режиме приема АМ (положение *«Тлф»* переключателя *В1)* сигнал с контура *L11C55* — нагрузки второго усилителя ПЧ через катушку связи *L12* подается на диодный детектор *(Д5)*.

В режимах приема CW и SSB (положения *«Тлг»* и *«SSB»* переключателя *В1*) включается второй гетеродин на транзисторе *Т6*. В первом случае его сигнал через каскад на транзисторе *Т7*, работающий как эмиттерный повторитель, подается на выходной контур усилителя ПЧ. Во втором случае происходит смешивание сигналов



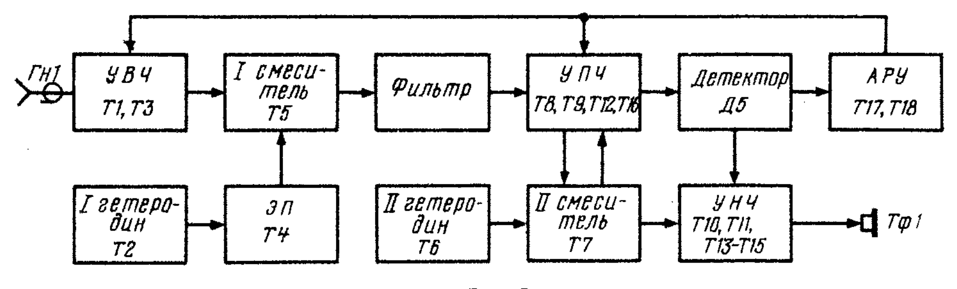


Рис. 5

в каскаде на транзисторе *Т7*, выполняющем роль второго смесителя.

Во всех трех режимах сигналы звуковой частоты через фильтры *С58*, *R58*, *С60* или *С32*, *R29*, *С34* поступают на вход усилителя НЧ.

Усилитель НЧ выполнен по бестрансформаторной схеме и содержит четыре каскада. Первый каскад, собранный на транзисторе *Т10* по схеме эмиттерного повторителя, служит для обеспечения высокого входного сопротивления. Второй, собранный на транзисторе *Т11* по схеме с общим эмиттером, — предварительный усилитель. Он охвачен положительной обратной связью по напряжению, подаваемой через резистор *R44*. Третий каскад (на транзисторе *Т13*) — фазоинвертор. Наконец, последний, двухтактный каскад, на транзисторах *Т14*, *Т15* — выходной. Нагрузкой усилителя являются низкоомные телефоны с внутренним сопротивлением 50—65 Ом, соединенные между собой параллельно.

Система АРУ приемника работает следующим образом. При увеличении входного сигнала увеличивается напряжение, подводимое к детектору, что приводит к росту постоянной составляющей, выделяющейся на делителе напряжения *R58*—*R60*. В результате транзистор *Т17*, закрытый при отсутствии сигнала, открывается, и напряжение на его коллекторе уменьшается. Соответственно уменьшается и напряжение на резисторах *R63* и *R64* нагрузки эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе *Т18*. А поскольку напряжение с резистора *R64* подается на усилители ВЧ и ПЧ, их усиление падает.

Напряжение, снимаемое с эмиттера транзистора *Т17*, используется также для управления S-метром.

Конструкция и детали. Приемник смонтирован на платах с объемными перемычками, размещенных на шасси, аналогичных шасси конвертеров.

На рис. 7 показано размещение радиоэлементов на платах. Блок конденсаторов переменной емкости и фильтры находятся сверху шасси. Резисторы *R33*, *R64* и переключатель *В1* установлены на передней панели. С платами они соединяются экранированными проводами.

Катушки *L7* и *L8* намотаны бифилярно на кольцах К7×4×2 из феррита 30ВЧ, остальные — на каркасах катушек от телевизора «Верховина», укороченных до 25 мм.

Таблица 4

Обозначение по схеме	Число витков	Провод
L1	5	ПЭЛШО 0,12
L2	30	ПЭЛШО 0,12
L3	14	ПЭВ-2 0,3
L4	30	ПЭЛШО 0,12
L5	16	ПЭВ-2 0,3
L6	4	ПЭВ-2 0,3
L7	15+15	ПЭЛШО 0,12
L8	15+15	ПЭЛШО 0,12
L9	16	ПЭВ-2 0,3
L10	16	ПЭВ-2 0,3
L11	16	ПЭВ-2 0,3
L12	16	ПЭВ-2 0,3

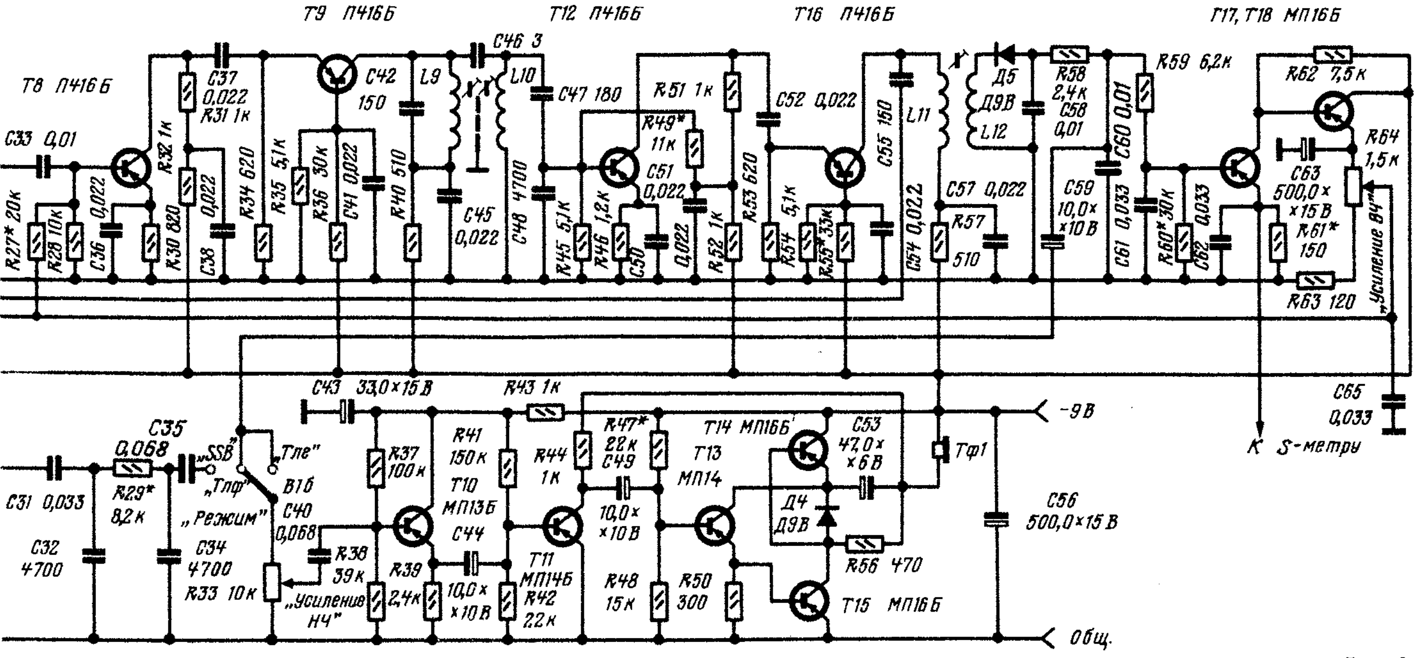


Рис. 6

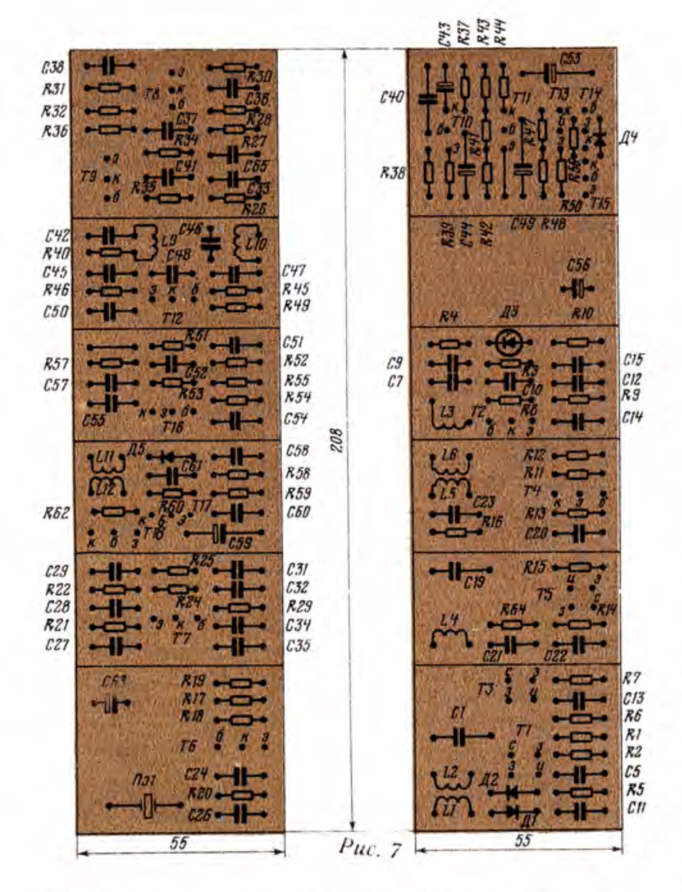


Рис. 7

Намоточные данные катушек приведены в табл. 4. Катушки *L1* и *L2*, *L5* и *L6*, *L11* и *L12* размещены на общих каркасах.

В кварцевом фильтре применены кварцевые резонаторы от радиостанции РСИУ-3, которые имеют резонансный промежуток 1800 Гц, что обеспечивает ширину полосы фильтра приблизительно 2500—3500 Гц. Частота последовательного резонанса кварцев *Пэ2, Пэ4, Пэ6, Пэ8* должна быть равна частоте параллельного резонанса кварцев *Пэ3, Пэ5, Пэ7, Пэ9*.

Таблица 5

Обозначение	Напряжение, В		
	на эмиттере	на базе	на коллекторе
T2	2,6	2,1	6
T4	1,6	1,2	9
T6	1	1,1	2,6
T7	0,1	0	0,3
T8	1,9	2,1	4,5
T9	0,9	1,1	8
T10	1,5	1,2	7,6
T11	0	0,2	5,2
T12	1,9	2,1	5,2
T13	0,2	4,4	4,5
T14	4,5	4,5	9
T15	0	0,2	4,5
T16	0,8	1	8
T17	0,01	0,02	7,5
T18	7,4	7,5	9

Резисторы *R23, R26* — нагрузочные. Их сопротивление в значительной мере влияет на частотную характеристику фильтров, определяя как крутизну скатов кривой, так и равномерность в полосе пропускания.

Переменный резистор *R33* — типа В; его сопротивление некритично и может быть увеличено до 100 кОм.

Налаживание приемника не имеет особенностей. Рекомендуемые режимы транзисторов приведены в табл. 5. Токи стоков транзисторов *T1* и *T3* должны составлять 2, *T5* — 0,5 мА.

Наиболее ответственна работа по налаживанию — подбор кварцев и настройка кварцевого фильтра. Сначала необходимо подобрать кварцевые резонаторы примерно одинаковой частоты, затем — подогнать их частоты. Залогом хорошей работы фильтра является настройка с точностью не хуже ±15 Гц.

После этого устанавливают резонаторы, подбирают число витков катушек *L7, L8* и снимают частотную характеристику (с помощью генератора и лампового вольтметра).

Для устранения паразитных связей все кварцы следует экранировать.

При настройке второго смесителя в режиме «*SSB*» на вход приемника подают мощный сигнал. Отключают кварц *Пэ1* и подбором конденсатора *C29* добиваются отсутствия сигнала в телефонах. В этом случае соотношение амплитуд смешиваемых сигналов будет оптимальным.

(Окончание следует)

4J∅BAM

Вряд ли сейчас необходимо расшифровывать это короткое, но такое емкое слово — БАМ. Сюда, на гигантскую стройку века, съехались строители со всех уголков нашей страны.

Группа коротковолновиков из Иркутской области — В. Лукашев (UA0TU), В. Лыжин (UA0TO), И. Романов (RA0SAI) и другие решили пройти по трассе стройки с любительской радиостанцией и сообщить оттуда всему миру о трудовых подвигах советских людей.

Мы публикуем первую корреспонденцию с БАМа, переданную через радиостанцию журнала UK3R. В ней рассказано о начале радиолюбительской экспедиции, взявшей старт в г. Усть-Куте.

...Договорились собраться вместе на станции Лена — сборном пункте нашей экспедиции. И вот поезда уже мчат ребят из разных концов области в город-порт, откуда по голубым дорогам Восточной Сибири идут караваны судов с грузами для строек пятилетки.

Нет, наверное, в Советском Союзе такого человека, который не мечтал бы попасть на эту стройку! Идея выйти в эфир с трассы БАМ зародилась у нас давно — ведь наша Иркутская область ближе всех к магистрали. И когда сроки, предложенные Виктором Лыжиным (UA0TO), оказались приемлемыми для всех участников, нашу идею удалось осуществить.

Поезд, в котором мы едем из Братска, подошел к перрону станции Лена. Здесь нас встречали товарищи, приехавшие из других районов.

Последние сборы, волнения. Отсюда наш путь — в Усть-Кут, где начинается БАМ.

Уже в Усть-Куте к экспедиции присоединился последний член коллектива — Станислав Медведев (UA0SAP). Кстати, лично мы, братчане, встречаемся с ним впервые, хотя по эфиру знакомы уже давно. Слава демонстрирует кипучую энергию, организуя все необходимые нам «мелочи».

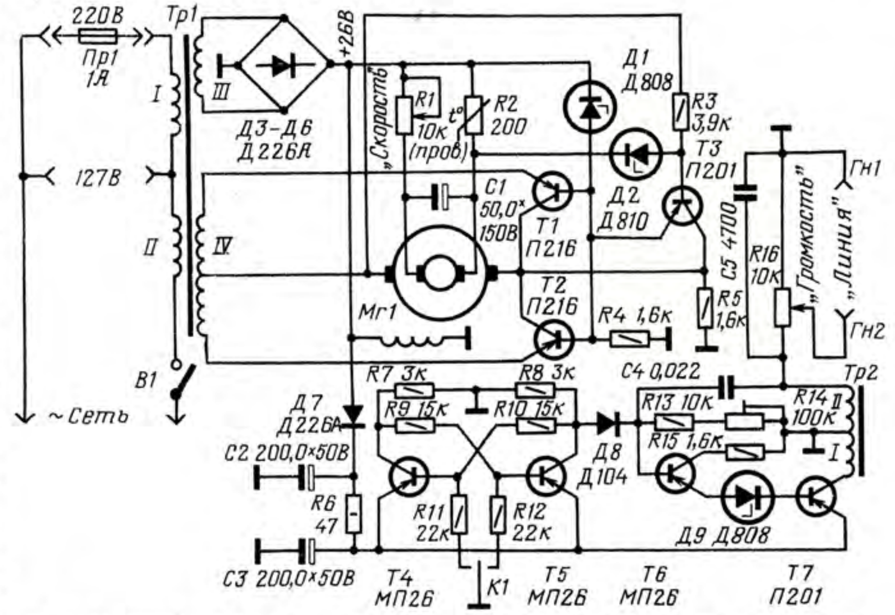
В нашем распоряжении — машина-фургон с небольшой электростанцией. К вечеру выезжаем за 12 км от Усть-Кута. Установив на трехсотметровой горе временную антенну, включаем ра-

ТРАНСМИТТЕР С ЭЛЕКТРОННОЙ РЕГУЛИРОВКОЙ СКОРОСТИ

При тренировках и соревнованиях по скоростному приему радиограмм достаточно широко применяются трансмиттеры. Однако они имеют существенные недостатки. Так, скорость ленты у них регулируется с помощью механического вариатора, который часто отказывает, требует переналадки. Ненадежность работы, трудность определения скорости, необходимость дополнительного выпрямителя питания, реле и звукового генератора затрудняют эксплуатацию трансмиттера.

Трансмиттер с электронной регулировкой скорости свободен от перечисленных недостатков. Он переносный, питается непосредственно от сети и имеет тональный выход на телефоны.

Принципиальная схема (см. рисунок). В качестве электропривода трансмиттера используется умформер *МГ1*. У него используется как моторная (коллектор низкого напряжения), так и генераторная (коллектор высокого напряжения) части. Обмотка возбуждения независимо подключена к источнику +26 В. Мотор умформера питается от управляемого выпрямителя, собранного на транзисторах *Т1—Т3*. Генератор же используется в качестве датчика частоты вращения якоря. Напряжение на нем растет пропорционально изменению числа оборотов, что использовано для обратной связи с управляемым выпрямителем. Генератор нагружен на цепь, состоящую из резисторов *R1* и *R2*. Для возникновения обратной связи напряжение на резисторе *R2* должно возрасти до определенного порога (в зависимости от положения движка резистора с *R1* оно может достигать его при различных частотах вращения якоря). Параллельно переходу эмиттер — база транзистора *Т3* подключена цепь, составленная из диодов *Д1* и *Д2* и резистора *R2*. Напряжение, падающее на диоде *Д1*, складывается с напряжением на резисторе *R1*, и это суммарное напряжение пробивает диод *Д2*. Ток, появляющийся в его цепи, противодействует току, проходящему через резистор *R3*, поэтому происходит ограничение тока управляемого выпрямителя, и вместе с этим — фиксация заданной частоты вращения якоря.



Нагрев умформера при длительной работе вызывает рост внутреннего сопротивления генератора. Для поддержания заданной частоты вращения резистор *R2* должен пропорционально нагреву умформера увеличивать свое сопротивление. Это достигается применением терморезистора, помещенного внутрь умформера.

Стабилитрон *Д2* служит для стабилизации частоты при колебаниях напряжения в сети.

Для получения тонального сигнала применен блокинг-генератор (*Т6, Т7*), соединенный с трансмиттерной головкой с помощью триггера на транзисторах *Т5* и *Т6*.

Конструкция и детали. Корпус трансмиттера изготовлен из листовой стали. Спереди к нему прикреплена трансмиттерная головка и кронштейн для бобины с лентой.

Умформер (типа РУ-11А) подвергнут небольшим переделкам. Обмотка возбуждения отсоединена от коллектора низкого напряжения и выведена отдельно. В оси якоря со стороны коллектора низкого напряжения просверлено отверстие и нарезана резьба М4. В отверстие ввернута шпилька, служащая для сочленения оси умформера с осью трансмиттерной головки. Передача вращения производится любым способом, например двумя шкивами с пассиком или с помощью резиновой муфты. Трансмиттерная головка — от трансмиттера КТ-2 или ТМ-67.

Резистор *R2* выполняют из провода ПЭВ-1 0,1, намотанного на полоске гетинакса или картона, и помещают его между обмотками возбуждения умформера.

Трансформатор *Тр1* может быть изготовлен на базе любого фабричного силового трансформатора мощностью 50—60 Вт. Обмотку *III* наматывают проводом ПЭВ-1 0,72, ее напряжение на холостом ходу должно быть равно примерно 30 В. Обмотку *IV* наматывают проводом ПЭВ-1 0,41, напряжение холостого хода — 26 В.

Трансформатор *Тр2* собран на сердечнике сечением 1 см². Обмотка *I* содержит 250 витков провода ПЭЛ 0,38, обмотка *II* — 550 витков провода ПЭЛ 0,27.

А. КИНЖАЛОВ

г. Чита

цию. На 3,5 МГц только и слышны разговоры о нашей экспедиции. Ждут все. Алексей Писковой (UA0SAS) посылает в эфир наш уникальный позывной — 4J0BAM. Вызов — и в ответ звучит знакомый голос А. Басюка (UW0TG) из Ангарска. Первая связь — с нашим земляком.

Темп работы низок, сказывается невысокое качество антенны. Решаем установить двойной «квадрат».

Эфир как бы ожил, стали слышны UA1, UB5, станции Европы. Теперь позывной 4J0BAM, мощно прорываясь сквозь хаос эфира, приковывает к себе всеобщее внимание. Составив график дежурств и распределив обязанности, работаем без перерыва несколько суток.

Явление, о котором пойдет речь в статье, впервые было обнаружено много лет назад. Его могли заметить во время работы в эфире и радиолюбители. Однако ни ученым, ни радиолюбителям пока еще до конца не ясна природа его происхождения. Автор статьи кандидат технических наук В. Четверик предлагает возможное объяснение загадочного радиоэха. Вероятно нашим читателям, несущим радиолюбительскую вахту в эфире, небезынтересно будет не только познакомиться с некоторыми гипотезами, касающимися возникновения этого явления, но, возможно, и принять участие в наблюдениях за ним.

ЗАГАДОЧНОЕ РАДИОЭХО

Канд. техн. наук В. ЧЕТВЕРИК

В конце лета 1927 года норвежский радиолюбитель И. Халс обнаружил странное явление. Принимая сигналы голландской коротковолновой радиостанции в Эндховене, он слышал и их ослабленное эхо. Его удивил не сам факт радиоэха, а то, что наряду с сигналами, запаздывающими на 1/7 с, — на время обращения сигнала вокруг Земли — наблюдались и более слабые их отголоски, задерживающиеся примерно на 3 с. В феврале 1927 года Халс сообщил об этом странном явлении своему соотечественнику — исследователю полярных сияний Карлу Штермеру.

Штермер решил сам проверить сообщение Халса. По его просьбе радиостанция Хильверсум специально для наблюдения за радиоэхом передавала в определенное время на волне 31,4 м условные сигналы (три тире). Сигналы посылались каждые 20 с, продолжительность их составляла 1,5—2,0 с. Наблюдения начались в марте 1928 года, но только 11 октября после полудня в Осло было принято радиоэхо с запаздыванием в 3—15 с. За каждым из посланных сигналов следовали одно радиоэхо, или несколько, которые, как правило, также состояли из трех тире. Иногда длительность радиоэха была больше основного сигнала, но частота модуляции всегда оставалась такой же, как и у основного сигнала. Были измерены следующие промежутки времени между сигналом и радиоэхом: 15, 8, 4, 8, 13, 8, 12, 10, 9, 5, 8, 7, 6, 12, 14, 14, 12, 8; 12, 5, 8 и 12, 8, 5, 14, 14, 15, 12, 7, 5, 5, 13, 8, 8, 8, 13, 9, 10, 7, 14, 6, 9, 5, 9 с. В тот же день, но в другие часы голландский физик Ван-дер-Поль также наблюдал многочисленные радиоэхо с запаздыванием в 8, 11, 15, 8, 13, 3, 8, 8, 8, 12, 15, 13, 8, 8 с.

В последующие дни обнаружить радиоэхо удалось только 24 октября от 16 до 17 ч по Гринвичу. Радиоэхо принимали в нескольких пунктах, причем, запаздывание во времени в отдельных случаях достигало 30 с. Позже это странное явление наблюдалось в феврале 1929 года. В мае того же года французские наблюдатели Галле и Талон на волне 25 м и на о. Пуло-Кондор (Индокитай) приняли около двух тысяч радиоэхо с запаздыванием до 30 с и амплитудой, примерно, в три раза меньшей основного сигнала. Более чем о 70 радиоэхо с запаздыванием до 55 с, наблюдавшихся в период от 30 мая до 8 июля, сообщалось в печати в 1934 году. Впоследствии не раз появлялись сообщения о странных запаздываниях не только телеграфных сигналов, но и телефонных разговоров.

Штермер пытался объяснить загадочные радиоэхо следующим образом. Он полагал, что земной шар окружен огромной областью, имеющей форму тороида, в которой нет свободных электронов. Поверхность, ограничивающая эту область, по его мнению, обладает отражательными свойствами и создает радиоэхо. Она, как считал Штермер, может мгновенно появляться и исчезать, на различных расстояниях от Земли. Этим он объяснял то, что величина времени запаздывания радиоэха меняется.

Предположение Штермера вряд ли можно сегодня считать правильным. Хорошо известно, что там, где, по мнению Штермера, не должно быть свободных электронов, на самом деле существует радиационный пояс Земли, состоящий в основном из электронов. Внутренняя часть пояса расположена на расстоянии 500—5000 км от Земли, а внешняя — на высоте от 1 до 5 земных радиусов. (~ 6371 км). При отражении сигнала от внутренней границы радиационного пояса запаздывание будет не более 0,04 с, от внешней — не более 0,31 с.

Автор считает, что рассматриваемое явление можно объяснить, если предположить, что наряду с обыкновенным кругосветным радиоэхом, когда имеют место многократные отражения радиоволн от ионосферы и Земли, возникают и волноводные радиоэхо. Это происходит, когда образуется сплошной (или почти сплошной) волновой канал вокруг Земли между двумя слоями ионосферы, например, между Е спорадическим и F_1 и F_2. Образование волнового канала вокруг Земли явление, связанное с определенным периодом солнечной активности и, как правило, с появлением полярных сияний. В средних и высоких широтах в нижнем слое волнового канала периодически образуются области повышенной ионизации, как бы вкрапление в него. В результате он остается прозрачным для сигналов, частота которых превышает его критическую частоту, и вместе с тем способен их отражать, когда волна попадает на области повышенной ионизации.

В результате нижний слой волнового канала в этих широтах выполняет роль как бы пространственного электронного клапана, периодически запирающего в волновом канале радиосигнал, посланный с Земли. Попав в него, он многократно отражается от внутренних слоев и огибает Землю. Возможны случаи, когда сигнал частично попадает на Землю, продолжая оставаться в волновом канале до следующего отражения. В результате возникает несколько радиоэхо от одного сигнала. При определенной частоте сигнала и параметрах волнового канала, близких к резонансным, затухание амплитуды сигнала, многократно обогнувшего Землю, будет небольшим.

В этой связи следует упомянуть о колебаниях поверхности Луны, вызванных падением взлетной ступени лунной кабины «Аполлона-12». Ступень, весом около двух тонн, ударилась о поверхность Луны со скоростью 1,65 км/с и вызвала колебания, которые не ослабевали в течение 15 мин, а затем постепенно затухали еще 40 мин. По расчету они должны были прекратиться через несколько минут. По мнению сейсмологов эти колебания как бы попали в ловушку между слоями лавы, имевшей параметры резонансной «эхокамеры».

Отсутствие удовлетворительных гипотез, объясняющих возникновение радиоэха с большим временем запаздывания, создало благоприятную почву для всякого рода домыслов и фантастических предположений об их происхождении. Так, еще в 30-х годах Н. Тесла, известный своими трудами в области электротехники и связи, высказал мнение, что это явление связано с инопланетной цивилизацией. Однако оно не было принято всерьез.

В 1960 году Р. Брейсуэлл — профессор Радиоастрономического института (США) вернулся к гипотезе Тесла и предположил, что импульсы ретранслирует с запаздыванием кибернетическое устройство инопланетного аппарата, находящегося на орбите Луны.

В 1966 году Ф. Зигель, развивая идею Брейсуэлла, высказал предположение, что числа, выражающие время запаздывания сигнала, обозначают «какой-то непонятный нами код».

И, наконец, в 1972 году английский астроном и научный обозреватель Д. Льюнэн попытался расшифровать эти числа. Он построил график, на одной оси которого отложил интервалы между сигналами и эхом, а на другой — их порядковые номера. Неожиданно он увидел на графике знакомую ему карту созвездий северного полушария. Однако звезды на этой карте занимали положение несколько отличное от того, какое мы наблюдаем сегодня. Явно не на месте была двойная звезда Эпсилон в созвездии Волопаса. Используя давно известные астрономические методы, Льюнэн установил, что карта точно отражает рисунок неба в северном полушарии, каким оно было около 13 тысяч лет назад. Отсюда он заключил, что космический ретранслятор — посланец инопланеты прибыл в Солнечную систему приблизительно в это время, а явно неверное положение звезды Эпсилон — способ, с помощью которого указывается откуда он послан. Гипотеза Льюнэна пока также не принята всерьез.

Несомненно, большую помощь в разгадке природы этого загадочного радиоэха могли бы оказать радиолюбители. Для наблюдения за ним необходимо иметь коротковолновый радиоприемник чувствительностью не менее 5—15 мкВ и электроннолучевой осциллограф с длительностью развертки луча до 10—30 с (например, ЭНО—1).

При наблюдении за сигналами радиоэха осциллограф подключается к выходу детектора, либо каскада НЧ усилителя радиоприемника. Сравнивая форму запаздывающего сигнала, устанавливают факт возникновения радиоэха и измеряют время его задержки. Для удобства отсчета перед экраном можно закрепить прозрачную шкалу и установить время развертки луча в соответствии с этой шкалой. Если в радиоклубе имеется запоминающий осциллограф, например, С1-37, то его также можно использовать для этих целей. В этом случае сигнал радиоэха может быть сфотографирован или зарисован.

Наблюдения радиолюбителей за радиоэхом могут иметь научную ценность только в том случае, если будут известны следующие данные:

— географические координаты наблюдателя (область, район, город).

— дата и точное московское время наблюдения радиоэха (до 1 мин);

— несущая частота сигнала (радиоэха), в МГц;

— время запаздывания радиоэха (с точностью до 0,3 с);

— тип приемной антенны и ее характеристики (ориентация относительно частей света, угол наклона к горизонту и диаграмма направленности);

— соответствие формы радиоэха сигналу (по длительности и модуляции НЧ).

Предполагается, что наиболее благоприятные условия для наблюдений будут в период с 1976 по 1980 годы. Так что для радиолюбителей открывается обширное поле деятельности. Они могут организовать такую сеть наблюдательных постов, какую не способна создать ни одна научная организация.

У НАС В ГОСТЯХ

В конце сентября редакцию журнала «Радио» посетил председатель Федерации радиоспорта Республики Куба Маркос Морейон Фонте (CO2KJ), который прибыл в Москву вместе с тремя кубинскими спортсменами для участия в международных соревнованиях по многоборью радистов, а также для ознакомления с организацией радиолюбительской работы в нашей стране.

Маркос Морейон Фонте — опытный радиоспортсмен. Его стаж работы в эфире 35 лет. За эти годы им проведены многие тысячи связей с корреспондентами 235 стран мира. Он рассказал нам о кубинских коротковолновиках (пока там развивается только этот вид радиоспорта), которые активно участвуют в общественной жизни своей страны. Они непременные участники сафры, на которой работают не только сборщиками сахарного тростника, но и радистами, принося тысячам людей, оторванным от домашнего очага, вести от их семей. Здесь Маркос особенно отметил деятельность Е. Гонсалеса (CO2BP).

Кубинские радиолюбители всегда готовы встать на круглосуточную вахту в эфире в случае угрозы военного нападения, ожидаемых стихийных бедствий — ураганов, ливней, наводнений. Уже не раз (достаточно вспомнить циклон «Флора», ураган «Эгна») радиолюбители доказывали, что их оперативные сообщения из районов бедствия очень важны для принятия своевременных мер.

Центральный радиоклуб республики находится в Гаване. Он руководит деятельностью 23 самодеятельных клубов, которые созданы во всех шести провинциях страны. Позывной клубной радиостанции CO2RC. Всего на Кубе более 500 индивидуальных и коллективных радиостанций.

Радиолюбители на Кубе подразделяются на две категории — А и Б. Начинающие относятся к группе Б. Им разрешается работать только на 40- и 80-метровых диапазонах. По истечении года и после сдачи соответствующего экзамена они переводятся в группу А и получают право работы на всех диапазонах.

Федерацией радиоспорта Кубы, как сообщил нам Маркос, учрежден ряд дипломов. Например, диплом «Первое января», посвященный Дню освобождения республики. Советским спортсменам он выдается за три QSO с кубинскими радиостанциями, проведенные во время ежегодных контестов (48 часов) 31 декабря — 1 января. Диплом «26 июля», посвященный Дню национального восстания, также может быть получен советскими коротковолновиками, установившими три связи с кубинскими радиолюбителями во время контеста 26—27 июля. Аналогичны условия получения диплома «Победа на Плайя Хирон». Контест проводится 24—25 февраля.

В этом году по инициативе ФРС впервые на Кубе организована выставка любительских конструкций. Сейчас она находится в Пинар-дель-Рио, а затем ее покажут и в других городах. Цель выставки — пропаганда радиолюбительства среди населения страны.

Радиолюбительское движение на Кубе еще молодо, массовое его развитие стало возможным только после революции. Но уже сегодняшние дела кубинских радиолюбителей позволяют надеяться на их большие успехи в будущем.

На снимке: Маркос Морейон Фонте (CO2KJ) на UK3R.



I Вопрос ? Ответы 1= 2= 3= 4=
II Вопрос ? Ответы 1= 2= 3= 4=
III Вопрос ? Ответы 1= 2= 3= 4=
1
2
3

Рис. 1

В помощь первичным и учебным организациям ДОСААФ

ФОТОЭЛЕКТРОННЫЙ

Ю. АВДЮНИЧЕВ

Характерной особенностью описываемого экзаменатора является система фотореле, используемая в нем как дешифратор кода программированных ответов на вопросы контрольного билета.

Код контрольного билета (рис. 1) представляет собой полупрозрачные участки прямоугольной формы в нижней его части, вставляемой в экзаменатор между фоторезисторами и освещающими их лампочками. В верхней части билета — три вопроса с четырьмя ответами на каждый вопрос, один из которых правильный. Возле ответов — номера соответствующих им кнопок, которые учащийся, отвечая на вопросы, должен нажимать и тем самым зажигать лампочки фотореле. Экзаменатор анализирует ответы и выставляет оценку.

Экзаменатор (рис. 2) состоит из дешифратора кода, блока «памяти», блока оценки ответов и блока питания. Фоторезисторы *R1—R4* и относящиеся к ним лампочки *Л1—Л4* образуют четыре фотореле дешифратора, соответствующие четырем ответам на первый вопрос, фоторезисторы *R5—R8* и лампочки *Л5—Л8* — четыре фотореле ответов на второй вопрос, фоторезисторы *R9—R12* и лампочки *Л9—Л12* — фотореле ответов на третий вопрос билета.

Отвечая на первый вопрос, экзаменующийся должен включить тумблер *В1*, чтобы замкнуть цепь питания лампочек *Л1—Л4* (через лампочку *Л13 «Контроль»*), обмотки реле *Р1* и фоторезисторов *R1—R4*, а затем нажать одну из кнопок *Кн1—Кн4* предполагаемого правильного ответа.

Допустим, что код такой, как на билете, образец которого показан на рис. 1. Надо, следовательно, нажать кнопку *Кн2*, соответствующую правильному ответу. В этом случае сопротивление фоторезистора *R2*, освещенного лампочкой *Л2*, резко уменьшится, ток в цепи увеличится, что приведет к срабатыванию реле *Р1*. Контакты *Р1/1* этого реле замкнут цепь питания обмотки реле *Р4* блока «памяти», которое сработает, контактами *Р4/1* самоблокируется, а размыкающимися контактами *Р4/2* разорвет цепь питания лампочек фотореле первого вопроса. Одновременно в блоке оценки ответов разомкнутся контакты *Р4/3* и замкнутся контакты *Р4/4*, *Р4/5*, *Р4/6* и *Р4/7* реле *Р4*. Если, однако, ответ неправильный, то ни один из трех других фоторезисторов не будет освещен и реле *Р1*, контакты которого коммутируют другие цепи блоков экзаменатора, не сработает.

Для ответа на второй вопрос надо вернуть тумблер *В1* в исходное положение, включить тумблер *В2* и нажать на нужную кнопку, для ответа на третий вопрос — выключить тумблер *В2*, включить тумблер *В3* и также нажать нужную кнопку. Если на все вопросы ответы правильные, то при нажатии кнопки *Кн5 «Оценка»* сработают реле *Р11* и *Р10*, контакты *Р11/1* заблокируют кнопку, а контакты *Р10/1* включат питание лампочки *Л18* оценки «5» и лампочки *Л14*, сигнализирующей о включении оценки. При двух правильных ответах на три вопроса загорится лампочка с оценкой «4», при одном — лампочка с оценкой «3». Если все ответы неправильные, то оценка будет «2». При попытке нажать несколько кнопок одновременно, ярко загорится лампочка *Л13 «Контроль»*, нити же накала лампочек фотореле будут светиться тускло и реле не сработает.

В описываемом экзаменаторе, фотография которого показана на стр. 29, использованы: фоторезисторы *R1—R12* типа ФС-К2; лампочки *Л1—Л18* на напряжение 3,5 В и тока накала 0,26 А; реле *Р1—Р3* — типа РПН (паспорта РС3. 259. 007; РС4. 500. 215; РС3. 259. 038; РС4. 500. 922), срабатывающие при токе 2—5 мА; реле *Р4—Р6* — МКУ-48 на постоянное напряжение 220 В с шестью группами нормально открытых и двумя группами нормально закрытых контактов; реле *Р7—Р11*—МКУ-48

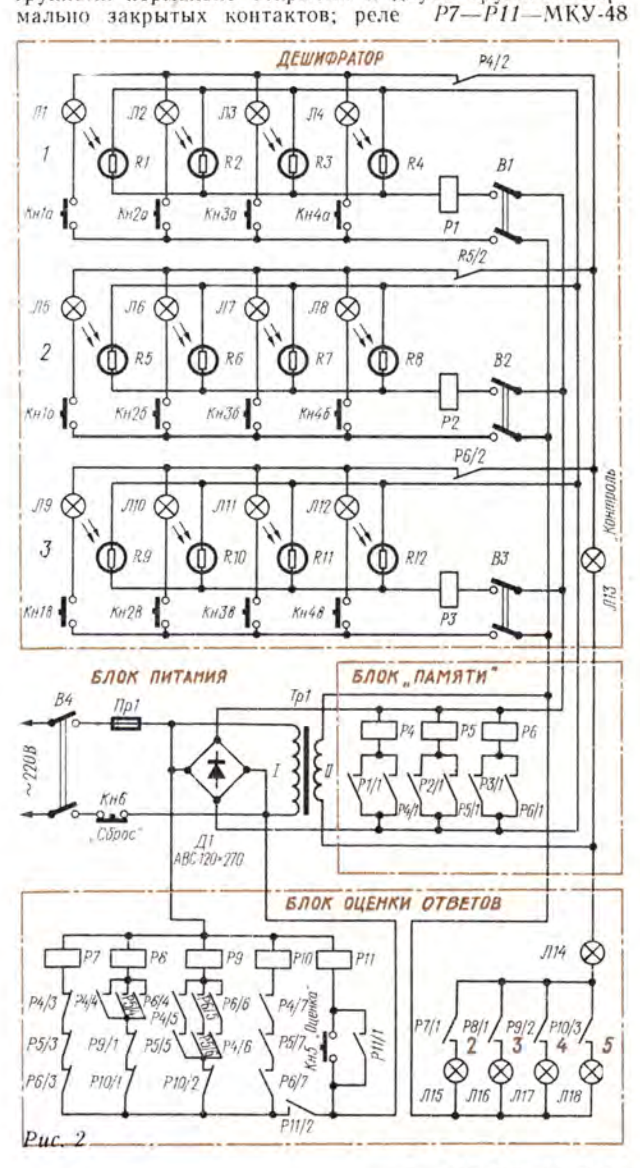
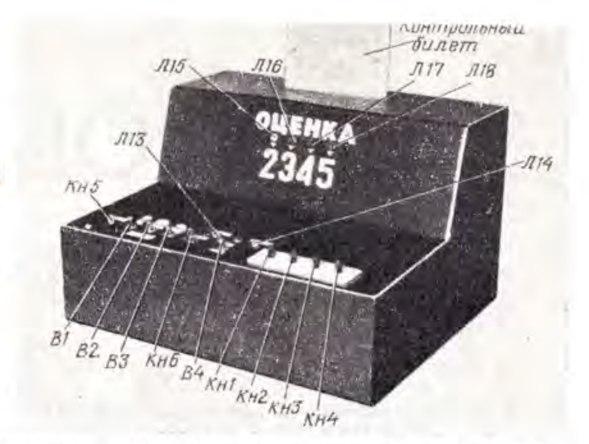


Рис. 2

ЭКЗАМЕНАТОР



на переменное напряжение 220 В (паспорт РА4. 509. 145 д); выключатели *В1—В4* — тумблеры ТП-1-2. Кнопки *Кн1—Кн6* самодельные, для их контактов использованы контактные пружины негодных электромагнитных реле.

Силовой трансформатор *Тр1* намотан на сердечнике Ш16×25. Его первичная (сетевая) обмотка содержит 2290 витков провода ПЭВ-1 0,18, вторичная — 104 витка провода ПЭВ-1 0,8. В блоке питания вместо выпрямительного столба АВС 120×270 *(Д1)* можно использовать диоды Д226А.

Детали дешифратора показаны на рис. 3. Фоторезисторы *2*, смонтированные на планках *1*, крепят на пане-

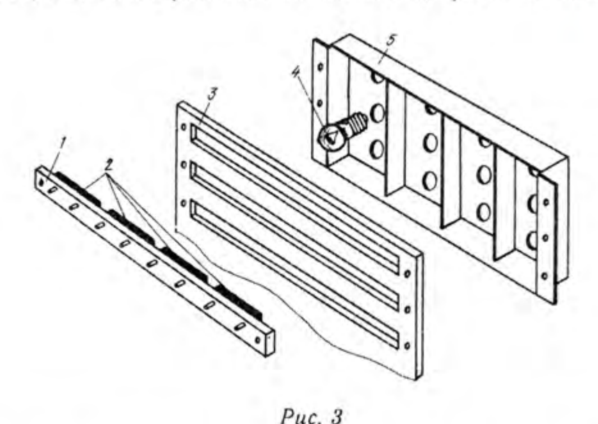


Рис. 3

ли *3*, выпиленной, как и планки *1*, из листового текстолита, гетинакса или органического стекла толщиной 4 мм. С другой стороны к панели крепят жестяной софит *5* с лампочками *4* в его отверстиях. Вертикальные ряды лампочек отделены светонепроницаемыми жестяными перегородками. Между панелью, верхней стенкой и перегородками софита образуется зазор около 2 мм, в который вставляют контрольный билет.

Размеры деталей дешифратора некритичны. Важно лишь, чтобы лампочки фотореле находились против «окошек» фоторезисторов.

Детали блока питания, электромагнитные реле смонтированы на шасси из листового гетинакса толщиной 4 мм, которое размещено внутри корпуса экзаменатора, выключатели и кнопки управления — на лицевой панели корпуса. В целом же конструкция экзаменатора может быть произвольной.

Налаживание экзаменатора заключается в проверке цепей питания, надежности срабатывания фотореле и электромагнитных реле. Чувствительность фотореле можно регулировать изменением расстояния между их лампами-подсветками и фоторезисторами, подбором фоторезисторов, а также подстречными резисторами сопротивлением 10—15 кОм, подключенными параллельно фоторезисторам.

г. Череповец
Вологодской обл.

ОТ РЕДАКЦИИ. Как показала проверка, проведенная редакцией, фотоэлектронный экзаменатор, разработанный Ю. Авдюничевым, все же можно «обмануть» и получить оценку «5». Для этого надо, отвечая на вопрос, незаметно для преподавателя, поочередно нажать на кнопки всех ответов.

При повторении такой конструкции надо учесть и найти способ устранения этого недостатка экзаменатора.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Автостоп для ЭПУ

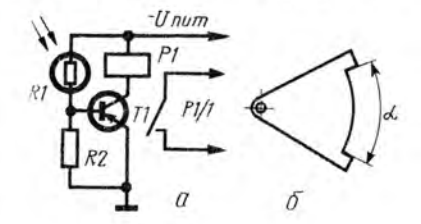
Предлагаемое устройство предназначено для батарейного электрофона. Как видно из рисунка (*а*), оно представляет собой обычное фотореле, выполненное на транзисторе *Т1*. Его нагрузкой может быть либо обмотка реле *Р1*, контакты которого включены в цепь питания электродвигателя, либо обмотка элекродвигателя.

Фоторезистор *R1* и миниатюрную лампочку накаливания (на схеме не показана), помещенную в светонепроницаемый корпус с отверстием, устанавливают под панелью ЭПУ. Работой фотореле управляет сектор (рис. *б*), закрепленный на вертикальной оси тонарма. Угол α подбирают опытным путем так, чтобы выступы на краях сектора перекрывали свет от лампочки при выводе иглы звукоснимателя на заключительную канавку грампластинки и за ее пределы.

В. ТОДОРОВ

г. Варна, НРБ

Примечание редакции. При использовании фоторезисторов, сопротивление которых в освещенном состоянии составляет единицы килоом, в фотореле можно применить любой мощный транзистор (например серии П201— П203 и т. п.), включив электродвигатель непосредственно в его коллекторную цепь.



Если же сопротивление освещенного фоторезистора более 10 кОм, то управлять работой электродвигателя следует с помощью электромагнитного реле. В этом случае транзистор *Т1* целесообразно заменить составным, используя для этого любые маломощные низкочастотные транзисторы.

Макет подобного устройства был испытан в лаборатории журнала. Составной транзистор был составлен из двух транзисторов МП42 со статическим коэффициентом передачи тока $B_{ст}$, равным 70. Остальные детали: фоторезистор ФС-К1 (*R1*), резистор МЛТ-0,25 (*R2*) сопротивлением 2,4 кОм, электромагнитное реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.308). Фотореле надежно работало при изменении напряжения питания от 7 до 12 В.

ЛЮБИТЕЛЯМ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

Об усовершенствовании популярной магнитофонной приставки «Нота» и ее модификаций в журнале писалось много раз. Большинство этих усовершенствований сводилось к встраиванию в нее усилителя НЧ (а нередко — и громкоговорителей), превращающих приставку в магнитофон. Чтобы не перегружать силовой трансформатор, многие радиолюбители предлагали маломощные усилители НЧ, которые не могут обеспечить высококачественного звучания и используются в основном лишь для оперативного контроля записанной фонограммы на слух. Однако для этой цели вовсе нет необходимости собирать отдельный усилитель. Достаточно встроить в приставку малогабаритный громкоговоритель, подключив его к выходу универсального усилителя приставки, как предлагает радиолюбитель Ю. Ежов из г. Уфы.

Определенный интерес для владельцев кассетных магнитофонов «Электроника-301», представляет, по мнению редакции, заметка москвича И. Устенко. Встроив в свои магнитофоны лампочку подсвета, они получают возможность вести запись в кинотеатрах, концертных залах и т. п. местах, где освещенность недостаточна для контроля уровня записи по индикатору.

Оригинальна конструкция переключателя рода работ магнитофона, предлагаемая ленинградцем Б. Зубалием. Его, пожалуй, единственным недостатком является некоторое неудобство управления, но оно с лихвой окупается простотой конструкции, надежностью и доступностью примененных деталей.

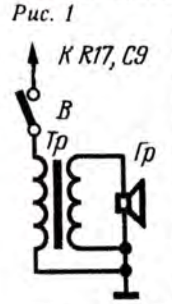
Радиолюбителям, конструирующим магнитофоны, известно, как сложно в любительских условиях подобрать ток записи, соответствующий эффективному значению остаточного магнитного потока 256 нВб/м (норма, установленная ГОСТ 12392—71 для отечественных бытовых магнитофонов). Достаточно простой выход из положения предлагает радиолюбитель В. Мацепуро из подмосковного города Ивантеевка. Устанавливать необходимый ток записи он рекомендует с помощью исправного заводского магнитофона (аналогичный способ для установки тока подмагничивания был описан в заметке В. Майзлеса в «Радио», 1969, № 10, стр. 16). Следует помнить, что в качестве образцового пригодны только магнитофоны выпуска последних нескольких лет, которые отрегулированы по измерительной ленте ЛИБ.

Установить ток записи можно и иначе. Для этого достаточно иметь только ленту с записью сигнала частотой 400 Гц, сделанной на заводском магнитофоне. Воспроизводя эту запись на налаживаемом магнитофоне, запоминают показания прибора, подключенного к его линейному выходу. Затем делают несколько пробных записей сигнала этой частоты, но разной амплитуды, добиваясь при воспроизведении выходного напряжения той же величины, что и прежде. Если в магнитофоне совмещенный регулятор уровня, работающий как при записи, так и при воспроизведении, то в процессе налаживания его положение изменять нельзя.

СЛУХОВОЙ КОНТРОЛЬ ЗАПИСИ В ПРИСТАВКЕ «НОТА-М»

Как известно, слуховой контроль записываемой программы в магнитофонной приставке «Нота-М» не предусмотрен. Этот недостаток легко устранить, если в анодную цепь правого (по схеме приставки) триода лампы *Л2* (6Н1П) через выходной трансформатор *Тр* и выключатель *В* подключить громкоговоритель *Гр* (см. рис. 1). При замыкании контактов выключателя *В* первичная обмотка выходного трансформатора соединяется (через конденсатор *С9*) с анодом триода, и сигнал, прошедший все три каскада усилителя приставки, можно контролировать на слух, как в режиме записи, так и при воспроизведении. Для устранения влияния дополнительной нагрузки на частотную характеристику усилителя в этих режимах работы громкоговоритель отключают с помощью того же выключателя.

Рис. 1



В усовершенствованной таким способом приставке применен громкоговоритель 0,1ГД-6 (его можно заменить любым другим малогабаритным громкоговорителем мощностью 0,1—0,25 Вт), выходной трансформатор от радиолы «Рекорд-65» (подойдут выходные трансформаторы и от других ламповых приемников), тумблер ТВ1-1. Вновь вводимые детали закрепляют в любом удобном для работы свободном месте в приставке.

Поскольку в режиме записи приставка, как и любой другой магнитофон, используется реже, чем в режиме воспроизведения, ее переделку можно еще более упростить, сведя все изменения лишь к установке на задней панели пары гнезд для подключения абонентского громкоговорителя. Одно из них соединяют с конденсатором *С9* и резистором *R17*, другое — с общим проводом приставки.

Ю. ЕЖОВ

г. Уфа

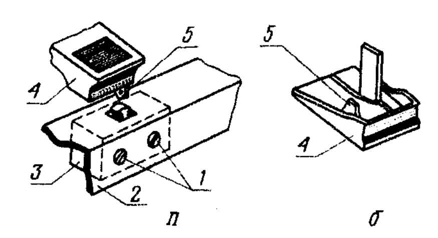
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАГНИТОФОНА «ЭЛЕКТРОНИКА-301»

Известные достоинства кассетных магнитофонов — малые габариты и масса, простота эксплуатации — особенно ценны при записи в кино- и концертных залах. Однако непременным условием получения высококачественных фонограмм является поддержание оптимального уровня записи, а это очень трудно сделать в затемненном зале из-за отсутствия подсветки шкалы стрелочного индикатора уровня записи магнитофона.

Такую подсветку нетрудно ввести в большинстве кассетных магнитофонов и, в частности, в магнитофоне «Электроника-301». Переделки сводятся к установке лампочки подсвета шкалы (6,3 В; 0,28 А) и микропереключателя МП-3, коммутирующего ее цепь питания. Для установки микропереключателя *3* (см. рис. 2, *а*) в металлическом шасси магнитофона *2* под клавишей *«Запись» 4* выпиливают прямоугольное отверстие под его кнопку и сверлят два отверстия под винты *1* (М2×15). Управление микропереключателем осуществляется клавишей *«Запись»*, которая в нажатом положении может еще перемещаться вниз на 0,8—1 мм. К одной из ее боковых стенок с внутренней стороны приклеивают планку

5 (рис. 2, *б*), изготовленную из листового полистирола толщиной 1,5—2 мм. В процессе регулировки длину выступающей части планки подбирают такой, чтобы при нажатой до отказа клавише *«Запись»* микропереключатель замыкал цепь питания лампочки, а при отпускании этой клавиши (то есть после фиксации ее в нажатом положении) — размыкал.

Рис. 2.



Лампочку подсвета закрепляют с помощью склеивающей ленты (например КЛТ) непосредственно на прозрачном корпусе стрелочного индикатора под панелью магнитофона. Провода питания подключают к контактной группе *В4* (по схеме магнитофона). Для уменьшения потребляемого тока в цепь питания лампочки включают резистор МЛТ-0,5 сопротивлением 27—33 Ом.

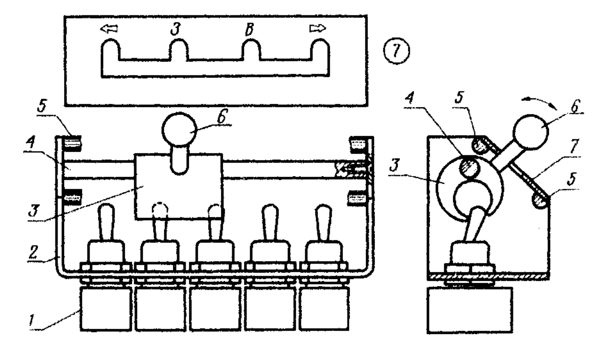
И. УСТЕНКО

Москва

ПРОСТОЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РОДА РАБОТ

Для управления магнитофонами с трехмоторными лентопротяжными механизмами радиолюбители обычно используют устройства с кнопочными переключателями. Одной из основных забот при конструировании таких устройств является обеспечение блокировок, исключающих случайное стирание записей (например при перемотках), а также обеспечивающих вполне определенную последовательность переключения режимов работы магнитофона. С этой целью приходится применять дефицитные электромагнитные реле с большим числом контактных групп, идти на всевозможные схемные ухищрения.

Рис. 3



Предлагаемый вниманию читателей переключатель рода работ полностью лишен этих недостатков. Он выполнен на базе широко распространенных тумблеров типа ТП1-2. Основой переключателя является металлическая скоба *2* (рис. 3), в нижней части которой установлены пять тумблеров *1*. К отогнутым частям скобы с помощью винтов М3 прикреплена направляющая *4*, по которой может свободно перемещаться водило *3* с рукояткой управления. В нижней (по рисунку) части водила имеется цилиндрический паз, ширина которого несколько больше диаметра рукоятки тумблера. Взаимное положение тумблеров и водила выбрано так, что при повороте последнего вокруг направляющей *4* тумблеры, рукоятки которых в данный момент входят в паз водила, переключаются из одного положения в другое. Для того, чтобы в каждом из режимов переключались только те из тумблеров, которые участвуют в их коммутации, служит накладка *7*, закрепленная на скобе *2*, с помощью стяжек *5* (со скобой они соединены так же, как и направляющая *4*). В накладке имеется продольная щель с четырьмя короткими поперечными пропилами. В эти пропилы и входит рукоятка *6* при включении выбранного режима работы магнитофона (на рисунке она показана в положении, соответствующем включенному режиму *«Запись»*). Длина водила *3* подобрана так, что в режимах записи и воспроизведения включаются по два тумблера (средний включается в обоих случаях, а два соседних — в зависимости от режима), при перемотках вперед и назад — по одному (крайние).

Б. ЗУБАЛИЙ

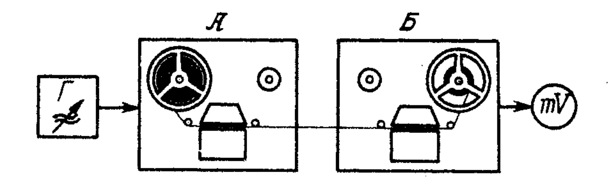
Ленинград

УСТАНОВКА ТОКА ЗАПИСИ

При отсутствии измерительной ленты трудно установить ток записи. Эта операция значительно упрощается при наличии исправного промышленного магнитофона (далее будем называть его образцовым). Кроме него потребуются еще генератор звуковой частоты и измеритель выхода.

Вначале на вход образцового магнитофона от генератора подают напряжение частотой 400 Гц и, установив по индикатору максимальный уровень сигнала, записывают его на магнитную ленту. После этого магнитофон переключают в режим воспроизведения и, не изменяя положения регулятора уровня, с помощью измерителя выхода измеряют напряжение на линейном выходе.

Рис. 4



Далее налаживаемый (*А*) и образцовый (*Б*) магнитофоны устанавливают рядом, магнитную ленту с подающей катушки первого из них пропускают через лентопротяжные тракты обоих магнитофонов, как показано на рис. 4, сигнал звуковой частоты подают на вход налаживаемого магнитофона, а измеритель выхода оставляют подключенным к выходу образцового. Налаживаемый магнитофон включают в режим записи, образцовый — в режим воспроизведения, и, регулируя уровень сигнала на входе первого из них (его регулятор уровня записи должен находиться в положении максимального усиления), добиваются получения на выходе второго такого же напряжения звуковой частоты, что и ранее. Показания индикатора налаживаемого магнитофона при этом будут соответствовать максимальному уровню записи.

В. МАЦЕПУРО

г. Ивантеевка Московской обл.

СТАБИЛИЗАЦИЯ НАТЯЖЕНИЯ МАГНИТНОЙ ЛЕНТЫ В МАГНИТОФОНАХ

Канд. техн. наук Ю. ПТАШЕНЧУК

Одним из важных параметров современного магнитофона, определяющих его качественные характеристики, является величина натяжения магнитной ленты и стабильность его во времени. Изменения натяжения ленты, например, в режимах записи и воспроизведения ведут к непостоянству скорости ленты, изменению ее давления на головки, изменению плотности и качества намотки рулона, перекосам и смещению ленты относительно рабочих зазоров головок. Следствием этого являются ухудшение частотной характеристики сквозного канала и паразитная амплитудная модуляция сигнала.

В данной статье рассказывается о некоторых способах стабилизации натяжения магнитной ленты, нашедших применение в современных бытовых магнитофонах. При этом не ставилась задача детального воспроизведения конструкций узлов магнитофона, которые приведены лишь как примеры реализации рассматриваемых способов стабилизации натяжения. Детали конструкций, не участвующие в стабилизации натяжения, для краткости опущены.

Наиболее простым и поэтому получившим широкое распространение способом стабилизации натяжения ленты является способ, основанный на изменении в процессе работы магнитофона массы катушки с лентой. Приемный (подающий) узел в этом случае (рис. 1) включает в себя фрикционную муфту, состоящую из ведущей *3* и ведомой *5* частей, связанных друг с другом фрикционной прокладкой *4*. Узел смонтирован на оси *2*, неподвижно закрепленной на панели магнитофона *1*. Ведущая часть узла либо затормаживается (если узел используется в качестве подающего), либо приводится в движение пассиком *6* (если узел выполняет роль приемного). Стабилизация натяжения ленты происходит под действием изменяющейся силы осевого давления, увеличивающей или уменьшающей трение между частями фрикционной муфты. Эта сила зависит от массы катушки *7* и количества магнитной ленты *8* на ней. Такой способ стабилизации натяжения ленты широко применяется во многих зарубежных (например, моделях «ТК-46», «ТК-340», «ТК-341» фирмы «Grundig») и отечественных («Яуза-5», «Яуза-6», «Астра-4», «Маяк-201» и т. д.) магнитофонах. Следует отметить, что в подающем и приемном узлах рассмотренной конструкции иногда имеется еще одна фрикционная муфта (на рис. 1 она не показана), предохраняющая магнитную ленту от перегрузок в моменты начала перемотки.

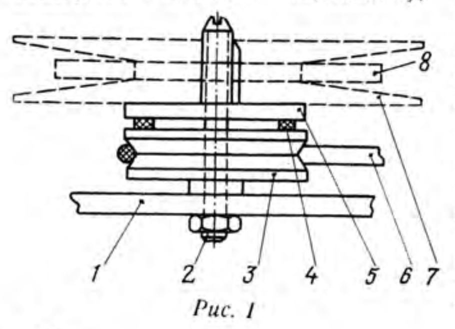


Рис. 1

В последние годы наметилась тенденция к выпуску магнитофонов, работающих в вертикальном положении, когда оси катушек с лентой параллельны плоскости опоры, на которой установлен магнитофон. Устройство одной из простейших систем стабилизации натяжения ленты, применяемых в таких магнитофонах показано на рис. 2 (магнитофон «Hi-Fi 534 Stereo», западногерманской фирмы «Saba»). Здесь катушка *1* с магнитной лентой установлена на подающем узле, который практически не оказывает никакого сопротивления движению ленты *7*. Необходимое ее постоянное натяжение слева от ведущего вала создается узлом, состоящим из неподвижной стойки *3* и рычага *4*, подвижно закрепленного на оси *6*. К концу рычага прикреплена фетровая пластинка *8*, через которую лента прижимается к стойке *3*. Усилие прижима регулируется с помощью пружины *5*. Направляющая стойка *2* служит для создания неизменных условий работы узла стабилизации натяжения.

Устройство работает только в режимах записи и воспроизведения. При перемотках натяжение ленты осуществляется подтормаживанием узла, выполняющего роль подающего. Стабилизация натяжения при этом отсутствует, что является недостатком конструкции.

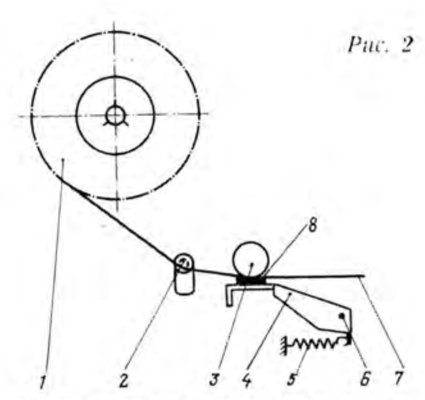


Рис. 2

Кинематическая схема более совершенного устройства, поддерживающего стабильное натяжение ленты как в режиме рабочего хода, так и при перемотке, показана на рис. 3 (применяется в магнитофонах «ТК-246», «ТК-248», «ТК-600» фирмы «Grundig»). Механизм стабилизации натяжения ленты состоит из рычага *6*, свободно поворачивающегося на оси *11*, капронового тросика *4*, охватывающего кольцевую проточку в нижней части подающего узла *2*, и пружины *10*, правый конец которой закреплен на штифте *9* снизу рычага *6*. Один конец тросика закреплен на шасси лентопротяжного механизма *1*, другой — на штифте *5*, закрепленном на верхнем (по рисунку) конце рычага *6*. В исходном положении (при остановленном механизме) на нижний конец

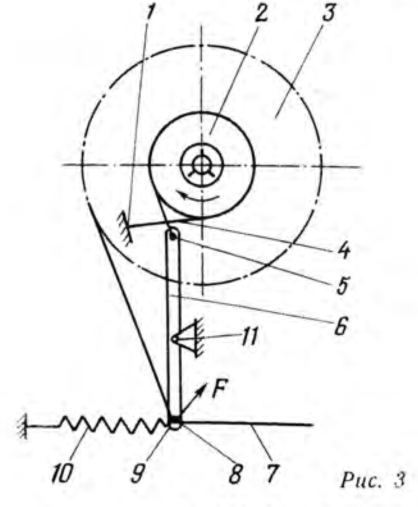


Рис. 3

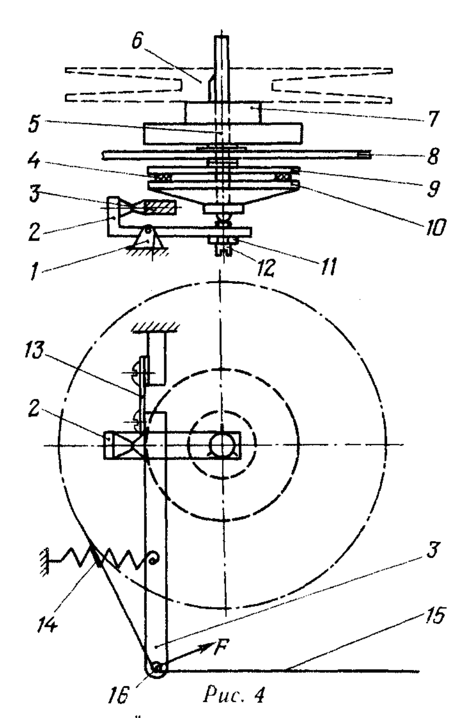


Рис. 4

рычага действует только сила, создаваемая пружиной *10*, в результате чего тросик *4* натягивается и создает тормозящий момент на подающем узле *2*. С началом движения магнитная лента *7*, огибая стойку *8*, закрепленную на нижнем конце рычага *6*, создает силу *F*, уменьшающую, в конечном счете, тормозящий момент, создаваемый пружиной *10*, а следовательно, и первоначальное натяжение ленты. Таким образом в режиме рабочего хода происходит непрерывное сравнение сил, создаваемых пружиной *10* и движущейся магнитной лентой, в результате чего создается стабильное натяжение ленты независимо от ее количества на подающей катушке *3*.

В магнитофонах указанных марок подобное устройство стабилизации применено и в приемном узле, однако в режиме рабочего хода оно не работает и намотка ленты осуществляется подачей на узел постоянного крутящего момента от двигателя. Неизбежное при этом изменение натяжения ленты приводит к неодинаковой плотности намотки и в этом — недостаток рассмотренной системы стабилизации натяжения. При обратной перемотке приемный узел работает аналогично подающему узлу в режиме рабочего хода, то есть поддерживает натяжение ленты постоянным.

От указанного недостатка свободна система стабилизации натяжения (рис. 4), примененная в магнитофоне «Royal de luxe» западногерманской фирмы «Uher». В отличие от механизма, показанного на рис. 3, в системе стабилизации этого магнитофона усилие пружины *14* передается через рычаги *3* и *2* нижнему диску *10* фрикционной муфты, свободно вращающемуся на оси *5*, которая жестко соединена с верхним диском *9* и подкатушечником *7* (на нем устанавливается катушка *6* с лентой). Ось вращается во втулке, закрепленной на панели магнитофона *8*. Фрикционная связь между дисками *9* и *10* осуществляется через фетровое кольцо *4*. Рычаг *3* закреплен на шасси лентопротяжного механизма с помощью плоской пружины *13*, рычаг *2* — посредством шарнира *1*.

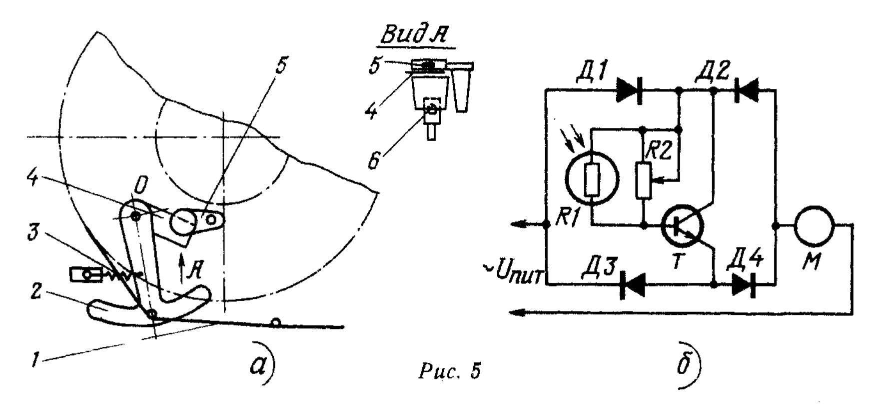


Рис. 5

Под действием пружины *14* рычаг *3* поворачивается по часовой стрелке и давит на рычаг *2*. Последний через пяту *12* передает давление на нижний диск *10* фрикционной муфты, увеличивая его сцепление с верхним диском *9*. Сила же *F* возникающая при протягивании ленты *15* по стойке *16*, установленной на конце рычага *3*, уменьшает это сцепление. Таким образом осуществляется непрерывное сравнение сил, действующих на рычаг *3*, и натяжение ленты поддерживается постоянным. Регулировка момента вращения, передаваемого муфтой, в зависимости от угла поворота рычага *3* (при постоянном усилии, создаваемом пружиной *14*) осуществляется пятой *12*, положение которой фиксируется контргайкой *11*.

При работе описанного узла в качестве подающего необходимый тормозящий момент создается специальными устройствами (на рисунке не показаны), воздействующими на нижний диск *10* фрикционной муфты. Когда же он выполняет роль приемного, этот диск через систему передачи приводится во вращение электродвигателем магнитофона. Увеличение сцепления в муфте, необходимое в приемном узле при перемотке, создается дополнительным натяжением пружины *14*, создаваемым специальным устройством, управляемым переключателем рода работ.

Описанные системы стабилизации натяжения ленты применяются в одномоторных магнитофонах. В трехмоторных же аппаратах используют электромеханические системы, управляющие работой электродвигателей приемного и подающего узлов. Кинематическая схема одного из таких устройств, примененного в магнитофоне «TG-100» фирмы «Braun», показана на рис. 5, *а*. Исполнительным механизмом в такой системе стабилизации натяжения ленты является асинхронный двигатель переменного тока с мягкой механической характеристикой. Рассмотрим работу подающего узла магнитофона. При этом необходимо иметь в виду, что направление вращения ротора двигателя противоположно моменту, создаваемому сматывающейся магнитной ленты.

Устройство состоит из рычага *2* с направляющей стойкой на нижнем (по рисунку) конце и непрозрачной шторкой *4* на верхнем, пружины *3* и фотодатчика, в свою очередь, состоящего из фоторезистора *5* и лампочки

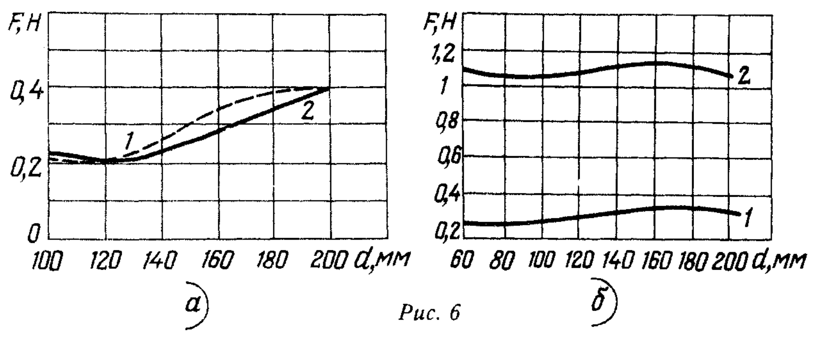


Рис. 6

ПРОСТОЙ УКВ ПРИЕМНИК

Инж. Р. ТЕРЕНТЬЕВ

Предлагаемый вниманию читателей приемник представляет собой усовершенствованный вариант УКВ приемника, описание которого было опубликовано в журнале «Радио» № 2 за 1971 год. Под простотой конструкции, в данном случае, понимается не малочисленность деталей, а простота изготовления и настройки.

Прежде всего предельно упрощена высокочастотная часть. В усилителе ПЧ отсутствуют какие-либо катушки, а для избирательного усиления используются резистивные усилители ПЧ с отрицательной обратной связью через двойной Т-мост. Чувствительность приемника невысока, но этого, как правило, бывает достаточно для приема УКВ программы на небольшом расстоянии от передающей радиостанции.

Приемник успешно работает в 30 километрах от Останкинского телевизионного центра на коллективную телевизионную антенну. Он имеет автоматическую подстройку частоты гетеродина и бесшумную настройку на радиостанцию. Нужно, однако, заметить, что начинающим и малоопытным радиолюбителям не следует вводить автоподстройку и бесшумную настройку: приемник и без того хорошо работает.

Приемник выполнен по супергетеродинной схеме, с необычной низкой промежуточной частотой 150 кГц. При приеме ЧМ-радиостанций, работающих с девиацией частоты ±50 кГц, полоса усилителя ПЧ занимает диапазон частот от 100 до 200 кГц. Этот диапазон легко усиливать усилителями с резистивной нагрузкой. Такое упрощение супергетеродинной схемы имеет и свои недостатки. Основной из них — полное отсутствие избирательности по зеркальному каналу. Каждая станция принимается приемником дважды, когда $f_{пром}=f_г-f_c$ и когда $f_{пром}=f_c-f_г$. Это иллюстрируется рис. 1*а*, где за начало координат принята частота гетеродина $f_г$, а справа и слева от нее изображены частотные характеристики усилителя ПЧ. Если вещательная станция имеет несущую частоту f_1 или f_3, то она принимается без искажений. Но одновременно может появиться радиостанция с несущей частотой f_2, которая также будет приниматься, хотя и с искажениями (сигнал с девиацией частоты ±50 кГц, не проходит в полосу фильтра усилителя ПЧ). Чтобы не было одновременного приема двух станций, расстояние между их несущими частотами должно быть более 450—500 кГц. Точно цифру указать трудно, так как она зависит от крутизны ската частотной

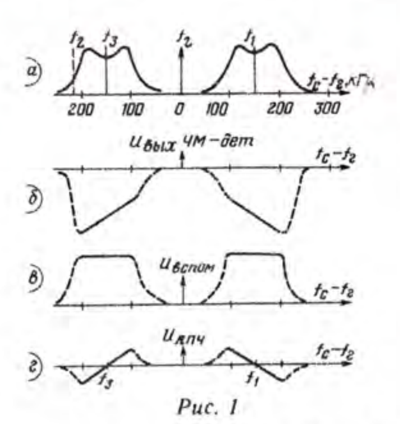


Рис. 1

характеристики усилителя ПЧ в области верхних частот. Для московских УКВ программ, например, наименьшая разница между несущими частотами равна: 72,92—72,14 = =67,22—66,44=0,78 МГц, что позволяет принимать на предлагаемый приемник все программы без взаимных помех. Отсутствие избирательности по зеркальному каналу, в данном случае, никак себя не проявляет. В будущем же, с увеличением числа программ, это условие может быть нарушено.

В высокочастотной части приемника (рис. 2) работают транзисторы *Т1* и *Т2*: *Т1* — в усилителе ВЧ, *Т2* — в преобразователе частоты с совмещенным гетеродином. Входной контур *L1C2C3* настроен на среднюю частоту диапазона. На принимаемую радиостанцию приемник настраивается с помощью варикапа *Д1*, входящего в контур *L2C7C4C34*, который выполняет функции нагрузочного контура усилителя ВЧ и контура гетеродина одновременно. Управляющее напряжение на варикап снимается с потенциометра *R46*. Напряжение промежуточной частоты выделяется на резисторе *R7* и через резистор *R6* поступает на четырехкаскадный усилитель ПЧ на транзисторах *Т3—Т6*. Избирательное усиление осуществляется первым и третьим каскадами усилителя с отрицательной обратной связью через двойной Т-мост. Усилитель на транзисторе *Т3* настроен примерно на частоту 190 кГц, а на транзисторе *Т5* на частоту около 110 кГц. Результирующая частотная характеристика усилителя ПЧ аналогична показанной на рис. 1,*а*. Транзисторы *Т4* и *Т6* развязывают резонансные каскады усилителя и повышают общее усиление. Напряжение ПЧ ограничивается по амплитуде триггером Шмитта, собранным на транзисторах *Т7* и *Т8*, и с резистора *R36* поступает на частотный детектор. Сигнал детектируется по принципу счета импульсов. Прямоугольные колебания дифференцируются цепочкой *C27 R37* и превраща-

---

накаливания *6*. При уменьшении натяжения ленты пружина *3* поворачивает рычаг *2* со шторкой *4* в направлении движения часовой стрелки. В результате увеличивается освещенность фоторезистора *5*, а его сопротивление уменьшается. Фоторезистор (на рис. 5, *б* — *R1*) включен в цепь смещения транзистора *Т1*. При уменьшении сопротивления фоторезистора ток базы транзистора увеличивается и это приводит к уменьшению сопротивления участка эмиттер—коллектор транзистора и увеличению постоянного тока в диагонали моста, образованного диодами *Д1—Д4*. Вследствие этого увеличивается ток через двигатель, а следовательно, и тормозящий момент, создаваемый им, что ведет к увеличению натяжения магнитной ленты. Это, в свою очередь, приводит к повороту рычага *2* в направлении против часовой стрелки, падению освещенности фоторезистора и т. д., в результате чего момент на валу электродвигателя уменьшается. Таким образом натяжение ленты поддерживается постоянным. Аналогично осуществляется регулирование момента на валу двигателя и в приемном узле. Зависимость силы натяжения ленты *F* от диаметра рулона ленты *d* в режиме записи (воспроизведения) показана на рис. 6, *а* (*1* — на участке подающая катушка — магнитные головки, *2* — на участке ведущий вал — приемная катушка), а в режимах перемотки — на рис. 6, *б* (*1* — при перемотке вперед, *2* — назад).

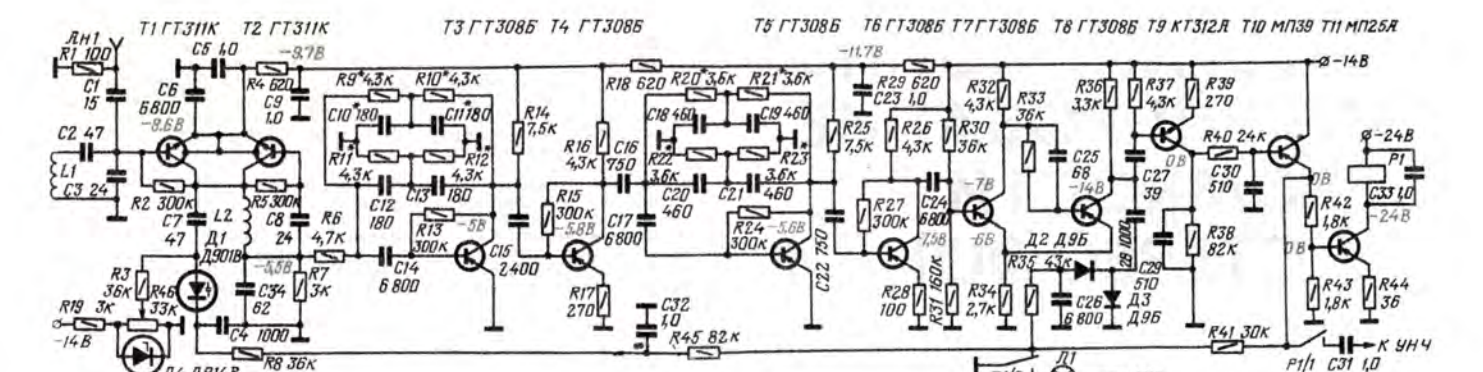


Рис. 2

ются в последовательность коротких импульсов. Причем отрицательные импульсы не используются, а положительные открывают транзистор *Т9*. Импульсы коллекторного тока этого транзистора заряжают конденсатор *С29*. Чем чаще следуют импульсы, тем большее отрицательное напряжение оказывается на конденсаторе *С29*. На рис. 1, *б* показана зависимость напряжения на выходе ЧМ-детектора от частоты. Постоянная составляющая этого напряжения создается током разряда конденсатора *С29* через резистор *R38*. Сигнал звуковой частоты через фильтрующую цепочку *R40C30*, поступает на выходной эмиттерный повторитель на транзисторе *Т10*, и далее на усилитель НЧ. Для большей устойчивости настройки на выбранную станцию в приемник введена цепь автоподстройки частоты гетеродина. Непосредственно сигнал с выхода ЧМ-детектора использовать для автоподстройки нельзя из-за наличия в нем постоянной составляющей. Для компенсации этой составляющей используется положительное напряжение на конденсаторе *С26* (рис. 1, *в*), получающееся при детектировании выходного напряжения триггера Шмитта компенсирующим устройством на диодах *Д2* и *Д3*. В результате сложения этого напряжения с напряжением на выходе ЧМ-детектора в точке соединения резисторов *R35* и *R41* получается сигнал, пригодный для автоподстройки (см. рис. 1, *г*), который и подается на варикап *Д1* через фильтрующие цепочки *R45, C32* и *R8*.

На рис. 1, *г* видно, что нулевые значения напряжения автоподстройки получаются для частот f_1 и f_3. Однако наклон характеристик в этих точках имеет разный знак, поэтому при замыкании цепи обратной связи (включение автоподстройки) одно из нулевых значений напряжения будет неустойчивым и система в нем находиться не сможет. В нашем случае устойчивым будет прием сигнала с частотой f_3 и неустойчивым с частотой f_1.

Функции бесшумной настройки выполняют транзистор *Т11* и реле *Р1*. Когда промежуточная частота приемника $f_{пром}$ находится в интервале 150—200 кГц, триггер Шмитта работает устойчиво (при частотах выше 200 кГц его инерционность не позволяет ему следовать за входным напряжением), и напряжение на выходе ЧМ-детектора оказывается достаточным для того, чтобы ток транзистора *Т11* вызвал срабатывание реле *Р1*, и сигнал НЧ через замкнувшийся контакт реле *Р1* поступил на выход приемника. Одновременно второй контакт реле отключает от корпуса цепь АПЧ и автоподстройка начинает работать. Сделано это для того, чтобы в процессе настройки приемника случайно возникающие сигналы через цепь АПЧ не попали в цепь гетеродина и не расстроили его. И, наконец, тот же контакт включает лампочку *Л1*, сигнализирующую о настройке приемника. При желании в приемник можно ввести стрелочный индикатор настройки, для чего удобно использовать микроамперметр ±50 мкА с последовательно включенным резистором сопротивлением 10 кОм. Эта цепочка включается между корпусом и точкой соединения резисторов *R35* и *R41*. Конструктивно приемник собран на гетинаксовой печатной плате размером 200×65 мм (рис. 3). Катушки *L1* и *L2* бескаркасные, намотаны они проводом ПЭЛ 1,2 на стержне 6 мм с шагом 2 мм. Катушка *L1* содержит 8 витков, а *L2* — 10. После установки катушек на плате их индуктивность подбирается растяжением или сжатием витков.

Налаживание приемника. Перед настройкой ВЧ тракта нужно отключить цепь АПЧ, замкнув накоротко конденсатор *С4*. После включения питания усилитель ВЧ и преобразователь обычно сразу начинают работать и остается только, изменяя индуктивности катушек *L1* и *L2*, настроить входной контур на среднюю ча-

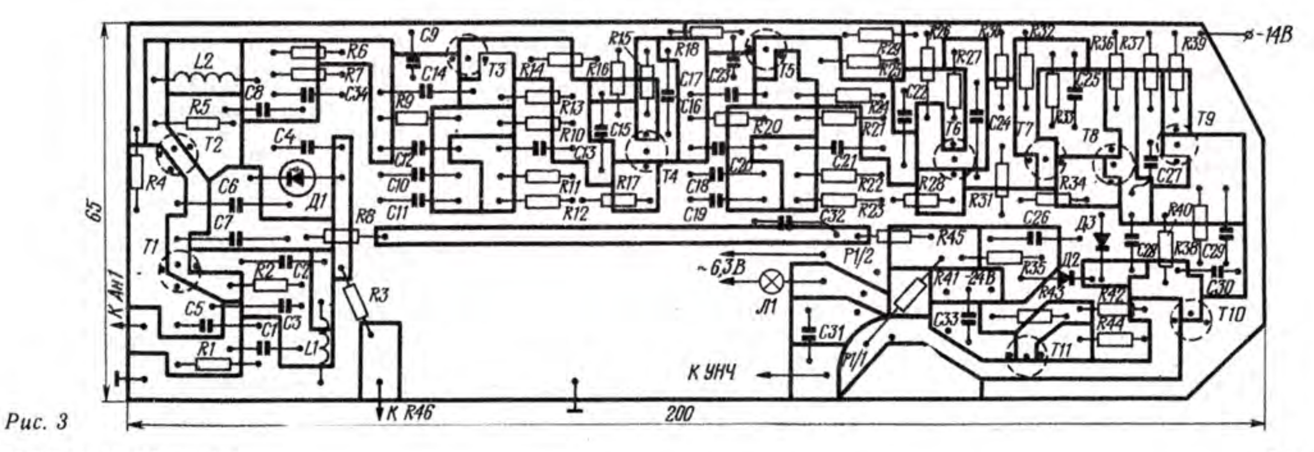


Рис. 3

ДИСТАНЦИОННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ГРОМКОСТИ В СТЕРЕОФОНИИ

При разработке узлов регулировки громкости, тембра и баланса стереосистем радиолюбители зачастую сталкиваются с трудностями, связанными с невозможностью получения достаточно широкого диапазона регулировки уровня, и ограниченным сроком службы выпускаемых в настоящее время переменных резисторов. В публикуемой ниже статье вниманию читателей предлагаются два регулятора уровня для стереофонических установок II, I и высшего класса, свободных от указанных выше недостатков.

Регулирование громкости производится нажатием кнопок, причем при нажатии одной кнопки громкость увеличивается, а при нажатии другой уменьшается. Уровень громкости зависит от времени нажатия кнопок. Предлагаемые регуляторы позволяют получить любую плавность регулирования в зависимости от постоянной времени зарядно-разрядной цепи. Их значительным преимуществом перед схемами обычных регуляторов громкости является также отсутствие шумов при регулировке и возможность дистанционного управления уровнем сигнала.

Инж. Б. ИВАНОВ

Регулятор, схема которого приведена на рис. 1, предназначен для аппаратуры I и II класса и рассчитан на работу в усилителе с выходным сопротивлением каскада, предшествующего регулятору, 10 кОм, и входным сопротивлением каскада, следующего за регулятором, 500 кОм. Диапазон регулировки 45 дБ, максимальное входное напряжение 40 мВ, глубина тонкомпенсации на частоте 20 Гц — 30 дБ, коэффициент шума — 4 дБ, коэффициент нелинейных искажений 0,3%.

Регулятор представляет собой управляемый частотно-зависимый делитель напряжения, образованный резистором *R3*, конденсатором *C2* и сопротивлением канала транзистора *T1* для одного канала и резистором *R4*, конденсатором *C3* и сопротивлением канала транзистора *T2* для второго.

Затворы транзисторов *T1* и *T2* соединены вместе и подключены к конденсатору *C1*, напряжение на котором определяет положение рабочей точки полевых транзисторов, а следовательно, сопротивление их каналов и в конечном итоге коэффициент деления напряжения регулятором. Громкость регулируется кнопками *Кн1* и *Кн2*. Кнопки могут располагаться на любом расстоянии от усилителя. В случае дистанционного управления по проводам их размещают в выносном пульте дистанционного управления *ДУ*. При дистанционном управлении по радиоканалу исполнительными органами служат реле *P1* и *P2*, а функции переключающих устройств (кнопок) выполняют контакты реле. При нажатии кнопки

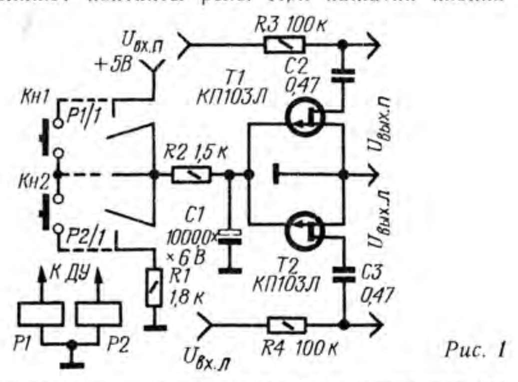


Рис. 1

Кн1 или замыкании контактов реле *P1* конденсатор *C1* через резистор *R2* в течение 5 с заряжается до напряжения источника питания (+5В). Увеличение напряжения на конденсаторе *C1* соответствует увеличению громкости в обоих каналах усилителя НЧ. Конденсатор *C1*

стоту диапазона, а контур гетеродина на перекрытие всего диапазона.

Для настройки приемника можно использовать любые генераторы подходящего диапазона, а также приборы ПНТ и XI-7. Выходной сигнал следует снимать с резистора *R7* через резистор сопротивлением 5—10 кОм; резистор *R6* пока лучше не ставить. Входной и выходной сигналы достаточно малы (милливольты), поэтому индикатор на выходе должен быть соответствующей чувствительности. Годятся хорошие головные телефоны, поскольку в них хорошо слышны нулевые биения.

В усилителе ПЧ настройки могут потребовать двойные Т-мосты. После включения усилителя ПЧ может оказаться, что «горбы» его резонансной кривой несимметричны: один выше другого. В этих случаях удобно производить настройку шунтированием элементов, соединенных с корпусом *(R11, R12, C10, C11)*. Подключая параллельно конденсаторам *C10, C11* добавочные конденсаторы, можно понизить резонансную частоту, а параллельно резисторам *R11, R12* резисторы большего номинала повысить ее. В обоих случаях усиление будет расти («горб» поднимется), так как возникает положительная обратная связь. Меняя сопротивления резисторов *R17* и *R28*, можно изменить входное сопротивление транзисторов *T4* и *T6*, что также влияет на величину «горбов». Чтобы установить требуемую чувствительность срабатывания триггера Шмитта, необходимо подобрать сопротивление резистора *R31*. Причем сначала можно попробовать вообще не устанавливать резистор *R31*.

Настройка частотного детектора сводится к проверке линейности детекторной характеристики. Для этого измеряют постоянное напряжение на эмиттере транзистора *T10*. При изменении частоты сигнала на выходе усилителя ПЧ от 100 до 200 кГц напряжение на выходе транзистора *T10* должно меняться в два раза. Если этого нет, нужно уменьшить сопротивление резистора *R38*. Напряжение ЧМ-детектора при указанных изменениях частоты меняется от 3 до 6 В. Подобрать требуемое значение можно изменением сопротивления резистора *R39*. Для правильной работы системы АПЧ резистор *R35* (или *R41*) подбирают так, чтобы при частоте сигнала на входе 150 кГц напряжение автоподстройки равнялось нулю. (При изменении напряжения питания нуля уже не будет). Теперь можно, разомкнув конденсатор *C4*, включить автоподстройку. Может случиться, что автоподстройка будет чрезмерно сильной и приемник при перестройке будет «проскакивать» соседнюю станцию. Тогда через резистор сопротивлением 10 кОм следует соединить с корпусом общий провод резисторов *R35* и *R41*. И в заключение, хотелось бы оговорить, что указанные на принципиальной схеме режимы транзисторов справедливы для случая отсутствия сигнала.

подобран с очень малым током утечки (порядка единиц мкА), поэтому он длительное время сохраняет заряд, и обеспечивает достаточную стабильность коэффициента передачи регулятора в течение одного часа (за это время коэффициент передачи уменьшается не более чем на 10%, что практически незаметно на слух). При нажатии кнопки *Кн2* или замыкании контактов реле *Р2* конденсатор *С1* разряжается через резисторы *R1* и *R2*. Снижение напряжения на конденсаторе *С1* соответствует уменьшению уровня громкости в обоих каналах комплекса. На рис. 2 изображена схема более сложного регулятора уровня, предназначенного для установок высшего класса. Диапазон регулировки громкости 60 дБ, максимальное входное напряжение 30 мВ, коэффициент нелинейных искажений 0,25%, коэффициент шума — 5 дБ. Глубина тонкоррекции на частоте 20 Гц — 30 дБ, а на частоте 19 кГц — 12 дБ. Принцип работы регулятора тот же, что и предыдущего, но делитель напряжения здесь двухкаскадный, что позволило довести коэффициент деления до 60 дБ. Дополнительно, введена тонкоррекция в области высших частот, изменена схема управления полевыми транзисторами с целью повышения плавности регулирования уровня, точности работы схемы тонкомпенсации и стабильности уровня выходного сигнала во времени.

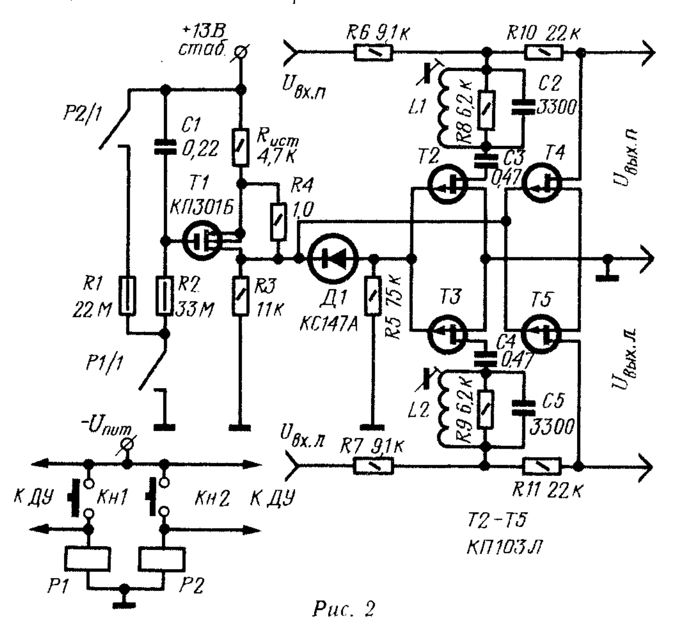


Рис. 2

При нажатии кнопки *Кн1* или поступлении сигнала с пульта дистанционного управления срабатывает реле *Р1* и происходит заряд конденсатора *С1* через резистор *R2*. В соответствии с изменением напряжения на конденсаторе *С1* изменяется и ток канала транзистора *Т1* и напряжение на резисторе *R3*. Это напряжение является управляющим для вторых каскадов делителей, собранных на транзисторах *Т4, Т5*. Управляющее напряжение для первых каскадов делителей, собранных на транзисторах *Т2, Т3*, снимается с резистора *R5* и поступает на них только после открытия стабилитрона *Д1*, что обеспечивает последовательную работу делителей во времени, то есть в конечном итоге увеличивает диапазон и повышает плавность регулирования уровня выходного сигнала.

Использование в схеме управления полевого транзистора КП301Б с изолированным затвором и «запоминающего» конденсатора *С1* марки ФТ-2 с сопротивлением изоляции более 50 000 МОм позволило значительно увеличить стабильность коэффициента передачи схемы во времени. Коэффициент передачи уменьшается не более, чем на 3% за 24 часа.

При нажатии кнопки *Кн2* или срабатывании реле *Р2* происходит разряд конденсатора *С1* через резисторы *R2* и *R1*. Процессы, происходящие при этом в схеме, обратны процессам, сопровождающим заряд конденсатора *С1*. Тонкоррекция сигнала осуществляется в первых каскадах делителей.

Подъем частотной характеристики в области низших звуковых частот в первом канале определяется сопротивлением резистора *R6*, емкостью конденсатора *С3* и сопротивлением канала транзистора *Т2*. Резонансный контур *L1, C2, R8* настроен на частоту 19 кГц и обеспечивает подъем частотной характеристики на высших звуковых частотах. Частотные характеристики регулятора приведены на рис. 3.

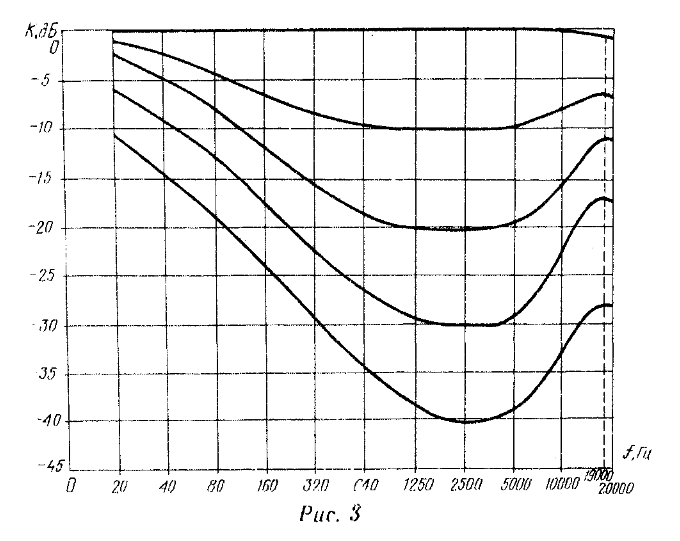


Рис. 3

Для согласования регулятора с другими узлами стереоусилителя необходимо, чтобы выходное сопротивление каскада, предшествующего регулятору, не превышало 3 кОм, а входное сопротивление последующего каскада было не менее 300 кОм.

Полевые транзисторы в делителях для обоих регуляторов необходимо подбирать попарно по стокозатворным характеристикам с точностью не хуже 3 дБ.

Резисторы и конденсаторы в цепях тонкоррекции должны быть подобраны с допуском 5%. Резисторы *R1* и *R2* (рис. 2) КЭВ-0,5.

Катушки индуктивности *L1* и *L2* могут иметь любое конструктивное исполнение (в данном регуляторе катушки размещены в броневых сердечниках ОБ-18, индуктивность их 20 мГ).

Оба регулятора смонтированы на печатных платах из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм и помещены в сплошной экран-кожух из листовой стали толщиной 0,8 мм.

В регуляторе, выполненном по схеме, приведенной на рис. 2, вывод затвора транзистора *Т1* и вывод резистора *R2* припаяны непосредственно к выводу конденсатора *С1*. Выводы резисторов *R1* и *R2* припаяны непосредственно к контактам реле *Р1* и *Р2*. Реле *Р1* и *Р2* желательно применять герметизированные (РЭС-49, РЭС-15 и т. п.), а монтаж их выполнить «навесным» способом. Перед монтажом транзистора КП301Б необходимо замкнуть накоротко все его выводы и при пайке использовать паяльник с заземленным керном. Короткозамыкающую перемычку можно снять только после окончания монтажа.

ПРИСТАВКА К ГЕНЕРАТОРУ СТАНДАРТНЫХ СИГНАЛОВ

Инж. С. МАРОН, инж. И. МАРОН

Приставка, принципиальная схема которой приведена на рис. 1, совместно с генератором стандартных сигналов и ламповым вольтметром позволяет измерять добротность катушек индуктивности в диапазоне частот от 10 кГц до 25 МГц (в зависимости от диапазона частот генератора), индуктивность катушек от 0,1 мГ до 5 Г (при $C_0 \leqslant 20$ пФ), собственную емкость катушек индуктивности, емкость конденсаторов до 400 пФ (при подключении их последовательно с образцовым конденсатором или катушкой индуктивности — до 4000—5000 пФ).

Приставка состоит из усилителя, выполненного на транзисторах *T1*, *T2*, включенных по схеме с общим коллектором, и измерительного контура.

Конденсаторы *C6*, *C7* служат соответственно для грубой и точной установки величины емкости.

Напряжение от генератора стандартных сигналов через усилитель подается на резистор *R7* с очень малым сопротивлением.

Во избежание погрешности от изменения внесенной в контур емкости при использовании разных ламповых вольтметров на выходе приставки включен высокочастотный диодный детектор, имеющий постоянную входную емкость. Напряжение с него подается на ламповый вольтметр, работающий в режиме измерения постоянного напряжения.

Образцовые катушки индуктивности *L1—L3* выполнены на броневых сердечниках из феррита марки 600НН (УВО.707.050.ТУ). Размеры каркаса для катушек *L1* и *L3* указаны на рис. 2, *а*, а для *L2* — на рис. 2, *б*.

Конструкция катушек *L4—L6* показана на рис. 2, *в* (каркас — гетинаксовая трубка диаметром 22,5 мм; основание — из гетинакса), а катушек *L7—L11* — на рис. 2, *г* (каркас — керамический, диаметр 20 мм; основание — из фторопласта). Кожух — пластмассовый.

Намоточные данные катушек индуктивности приведены в таблице.

При измерении добротности контура на вход приставки с генератора подают сигнал напряжением 1 В, а к выходу подключают ламповый вольтметр. Добротность катушек индуктивности измеряют по шкале лампового вольтметра (градуировочный график в диапазоне до 25 МГц приведен на рис. 3).

Емкость контура отсчитывают непосредственно по шкалам грубой и точной установки, отградуированным в пикофарадах.

Собственную емкость катушек индуктивности C_0 определяют по формуле:

$$C_0 = \frac{f_1^2 C1 - f_2^2 C2}{f_2^2 - f_1^2},$$

где f_1 и *C1* — частота и емкость при первом замере,

f_2 и *C2* — частота и емкость при втором замере на более высокой частоте.

Индуктивность (мкГ) рассчитывают по формуле:

$$L = \frac{25,36 \cdot 10^9}{f^2 (C + C_0)},$$

где f — частота, кГц;

C — емкость контура, пФ;

C_0 — собственная емкость катушки, пФ.

Для многослойных катушек C_0 составляет 5—10 пФ, а для однослойных — 0,5—1,5 пФ.

При измерении емкости до 400 пФ испытуемый конденсатор подключают к гнездам C_x. Величину емкости определяют по формуле; $C_x = C1 - C2$, где *C1* — емкость контура без измеряемого конденсатора (по шкале приставки) при настройке его в резонанс, а *C2* — тоже, но при подключенном конденса-

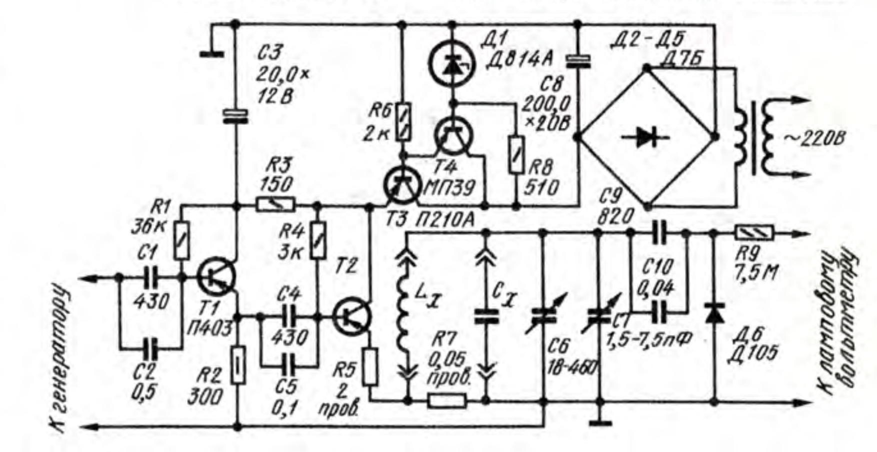


Рис. 1

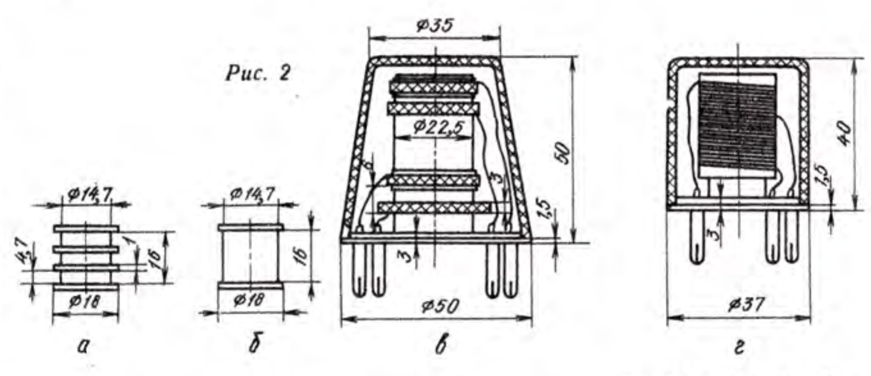


Рис. 2

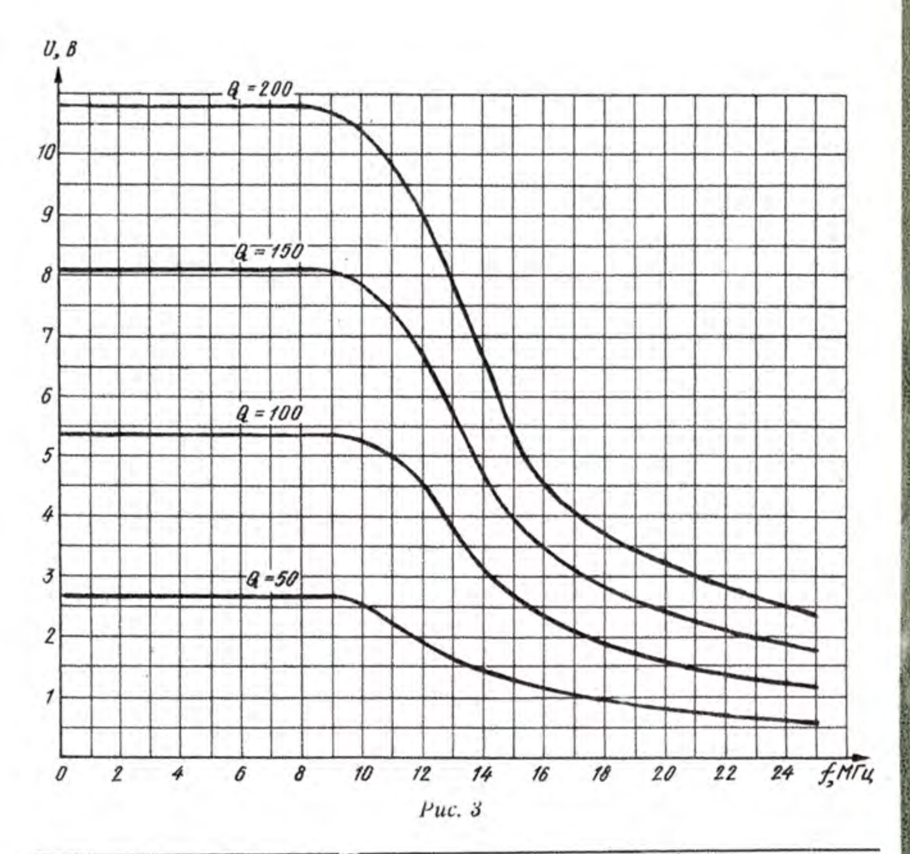


Рис. 3

Образцовые катушки индуктивности	Индуктивность, мкГ	C_0, пФ	Число витков	Провод	Тип намотки
L1	$5 \cdot 10^6$	11,5	1250+2000+1250	ПЭЛ-1 0,05	Многослойная, внавал
L2	$1,6 \cdot 10^6$	50	2270	»	То же
L3	$0,5 \cdot 10^6$	12,1	250+750+250	»	»
L4	$10 \cdot 10^3$	6,5	500+80	»	Универсальная
L5	$2,4 \cdot 10^3$	7	230+80	ПЭЛШО 0,1	»
L6	200	6	65+15	»	»
L7*	10	1	28,2	»	Рядовая
L8*	5	1	16,8	ПЭВ-1 0,71	»
L9**	2	0,7	10,5	»	»
L10**	1	0,7	6,6	»	»
L11**	0,32	0,7	2,4	»	»

Примечание. * Шаг намотки 0,82 мм. ** Шаг намотки 1,25 мм.

Катушки *L4*, *L5* расположены на одном каркасе и разнесены друг от друга на 15—18 мм; катушки *L7*, *L8* и *L9*, *L10* выполнены в виде одной катушки с отводом; катушка *L11* находится на одном каркасе с катушками *L7* и *L8* и удалена от них на 10—12 мм

торе. При C_x порядка 400 пФ емкость *C1* должна быть около 450 пФ, а при C_x равной 4—10 пФ — около 50 пФ.

Если емкость исследуемого конденсатора больше 400 пФ, то его можно подключить к гнездам C_x последовательно с образцовым конденсатором $C_{обр}$ (емкостью порядка 400 пФ) или к гнездам L_x — последовательно с образцовой катушкой. В первом случае C_x рассчитывают по формуле:

$$C_x = \frac{C_{обр}\,(C1 - C2)}{C_{обр} - (C1 - C2)},$$

и во втором:

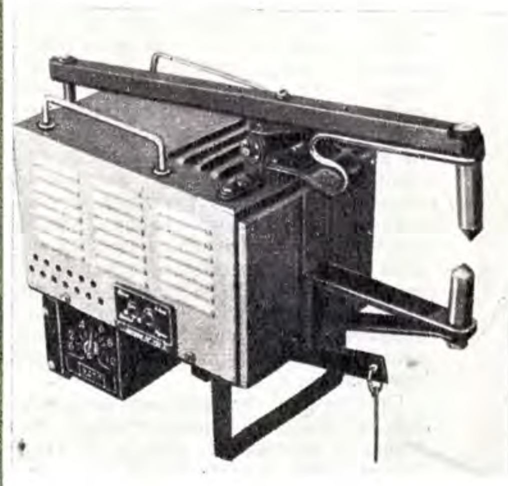
$$C_x = \frac{C1C2}{C2 - C1}.$$

Прибор питается от выпрямителя обеспечивающего на выходе стабилизированное напряжение постоянного тока 8 В при токе около 0,5 А.

Трансформатор выпрямителя *Тр1* собран на Ш-образном сердечнике сечением 2,7 см². Первичная обмотка содержит 1900 витков провода ПЭВ-1 0,1, вторичная обмотка — 102 витка провода ПЭВ-1 0,59.

Выходной эмиттерный повторитель *Т2* собран на трех параллельно включенных транзисторах типа П609. (на рис. 1 показан только один). Вместо них можно использовать один транзистор КТ904.

г. Рязань



ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫЙ АППАРАТ

Е. ГОДЫНА

Изготовление шасси приемников, усилителей, корпусов измерительных приборов и различных коробок из листовой стали можно значительно облегчить, применив точечную электросварку.

Описываемый аппарат для точечной электросварки, изготовлен в московской школе № 151. Аппарат позволяет сваривать детали из листовой и полосовой стали толщиной от 0,1 до 1,5 мм, а также стальную проволоку диаметром до 5 мм. Можно, например, приварить к стальной полосе толщиной 2—3 мм лезвие безопасной бритвы, толщина которого всего 0,08 мм.

Кроме ручного управления режимом работы, аппарат имеет электронный дозатор сварочного тока (ЭДТ), обеспечивающий идентичность однотипных сварных точек.

Внешний вид сварочного аппарата показан на фотографии, помещенной в заголовке статьи, его конструкция — на рис. 1, а принципиальная электрическая схема — на рис. 2.

Работает сварочный аппарат следующим образом. При нажатии на педаль *11*, левый (по рис. 1) конец педального рычага *9* давит на толкатель *18*, который, поднимаясь вверх, сжимает возвратную пружину *19* и через упор *21* и нажимную пружину *22* поворачивает рычаг *2* на оси *23*, находящейся в подшипниках *28* и *29*. При этом правый конец рычага *2* вместе с медным электродом *6* опускается и прижимает сваривае-

мые детали к нижнему электроду *7*. Далее толкатель *18*, продолжая перемещаться вверх, сильнее давит на пружину *22* и таким образом создает необходимое сжатие свариваемых деталей. В конце поворота педального рычага *9*, когда свариваемые детали сжаты, угольник *27*, неподвижно закрепленный на этом рычаге, нажимает на пусковую кнопку *Кн1* и тем самым подключает сварочный аппарат к электросети. Одновременно включается и ЭДТ, который, отсчитав установленную дозу сварочного тока, автоматически отключает сварочный аппарат. Повторно аппарат включают, нажимая на педаль.

При ручном управлении режимом работы аппарата переключатель *В1* ставят в положение *«Ручн.»*. В этом случае доза сварочного тока определяется временем, в течение которого электроды сжаты и нажата пусковая кнопка *Кн1*.

В случае необходимости кратковременной работы на повышенной мощности или пониженном напряжении сети, аппарат переключателем *В3* переводят на форсированный (*«Форсир.»*) режим.

Дозатор сварочного тока представляет собой электронное реле выдержки времени, собранное на транзисторе *Т1* (рис. 2). В момент замыкания контактов кнопки *Кн1* напряжение электросети подается и на первичную обмотку трансформатора *Тр2*, питающего (через двухполупериодный выпрямитель на диодах *Д1—Д4*) реле времени. Конденсаторы *С1* и *С2* заряжаются до напряжения 30 В. При этом срабатывает электромагнитное реле *Р1* и своими контактами *Р1/1* подключает конденсатор *С2* к базовой цепи транзистора *Т1*. Под действием положительного напряжения на базе транзистор открывается, реле *Р2*, включенное в его коллекторную цепь, срабатывает и контактами *Р2/1* замыкает цепь питания сварочного трансформатора *Тр1*. А конденсатор *С2* в это время разряжается через параллельные цепи *R2R3* и *R4* — эмиттерный переход транзистора. Как только он разрядится до напряжения, соответствующего закрыванию транзистора, реле *Р2* отпустит, а его контакты *Р2/1*, размыкаясь, отключат первичную обмотку сварочного трансформатора от сети. Для следующей сварки надо разомкнуть контакты кнопки *Кн1*, чтобы обесточить обмотку реле *Р1* и его контактами *Р1/1* подключить конденсатор *С2* к выпрямителю, и снова педальным рычагом нажать кнопку.

Время разряда конденсатора *С2* в пределах 0,2—2 с. Дозу сварочного тока, устанавливаемую опытным путем, регулируют переменным резистором *R3*.

Для уменьшения помех, излучаемых аппаратом в момент выключения сварочного тока, контакты *Р2/1* реле *Р2* заблокированы искрогасящей цепочкой *R5C3*.

Сварочный аппарат выполнен на базе регулятора напряжения школьного типа (РНШ). В блоке предохранителей оставлена одна пара контактов для предохранителя на ток 25—30 А (*Пр1*). Выходные зажимы удалены, а на их место поставлены выключатель питания *В1* и тумблер *В2*, которым режим работы аппарата переключается на автоматическое (*«Автом.»*) или ручное (*«Ручн.»*) управление. На месте измерительного прибора, используя предназначенные для него отверстия, укрепляют гетинаксовую опорную плиту *10*, консоль *8*. Ручки *24* и *25* для переноски аппарата установлены вдоль корпуса.

Снизу к корпусу прикреплены передняя *13* и задняя *15* стойки, изготовленные из полосовой стали. Такой же материал использован и для подшипников *17, 28* и *29*. Консоль *8* изготовлена из полосовой стали 4×25 мм, но ее можно изготовить из медного прутика диаметром 30—35 мм.

Детали *4* и *12*, к которым прикреплены опорная плита *10*, подшипники *28, 29* и передняя стой-

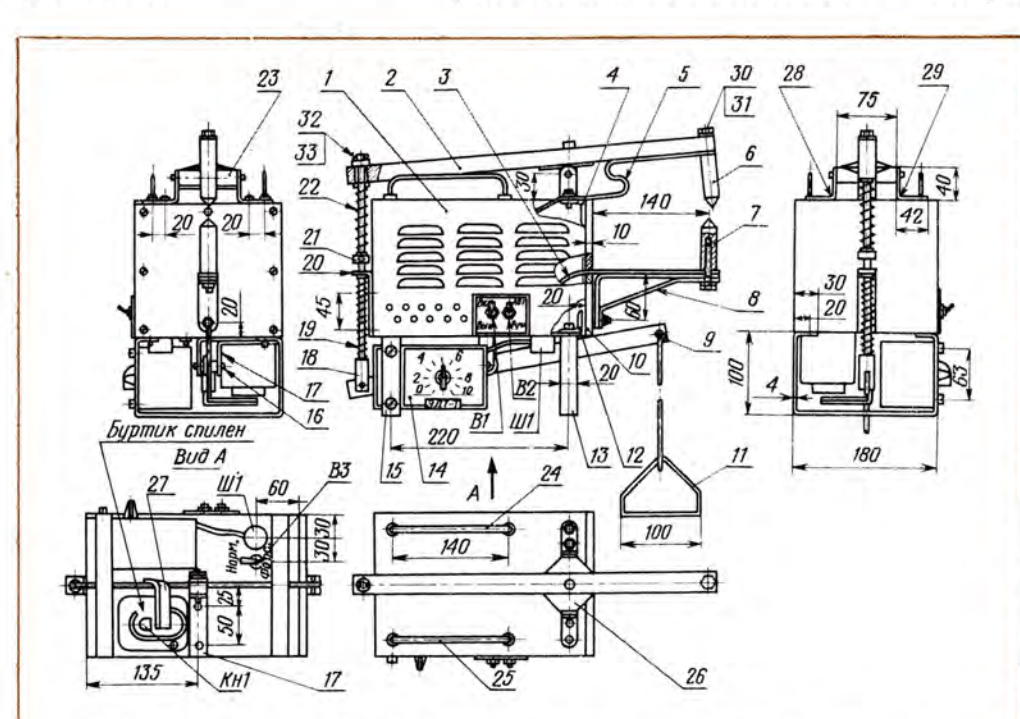


Рис. 1. Конструкция сварочного аппарата: 1 — корпус; 2 — рычаг верхнего электрода; 3 и 5 — выводы сварочной обмотки; 4 — верхний опорный угольник; 6 и 7 — электроды; 8 — консоль нижнего электрода; 9 — педальный рычаг; 10 — опорная плита; 11 — ножная педаль; 12 — нижний опорный угольник; 13 — передняя стойка; 14 — ЭДТ; 15 — задняя стойка; 16 — ось педального рычага; 17 — подшипник оси педального рычага; 18 — толкатель рычага верхнего электрода; 19 — возвратная пружина; 20 — угольник-направитель толкателя; 21 — упор нажимной пружины; 22 — нажимная пружина; 23 — ось рычага верхнего электрода; 24 и 25 — ручки для переноски аппарата; 26 — крестовина рычага и оси верхнего электрода; 27 — угольник педального рычага; 30 — болт М10×40 (2 шт.); 31 — пружинная шайба (2 шт.); 32 — шплинт 2×14; 33 — шайба (3 шт.— под шплинт, нажимную и возвратную пружины).

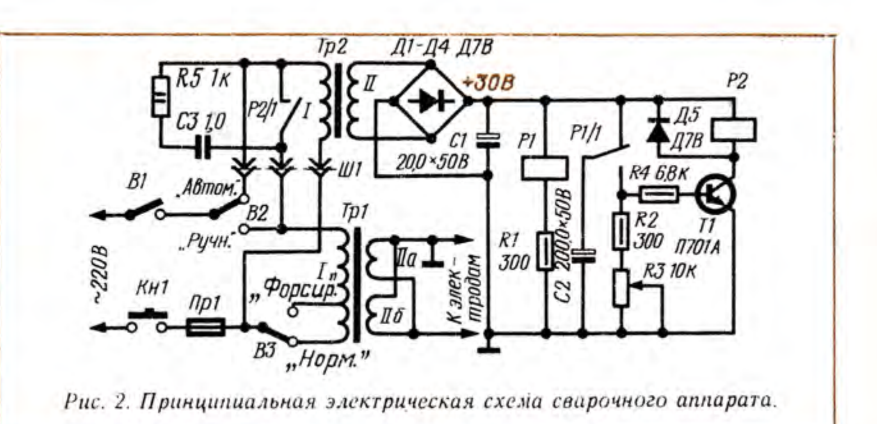


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема сварочного аппарата.

ка изготовлены из уголковой стали 30×30×3 мм. Внутренний диаметр проволочных возвратной *19* и нажимной *22* пружин может быть 8,5—9 мм, длина 115—120 мм, диаметр проволоки 1—1,5 мм. Конструкция педального рычага *9* в сборе показана на рис. 3.

Роль сварочного трансформатора *Тр1* выполняет доработанный автотрансформатор РНШ. Его отвод на напряжение 127 В изолирован, а вся обмотка (266 витков) используется как первичная обмотка трансформатора. Отвод от 32-го витка, служащий для включения на напряжения 220 В, используется при включении сварочного аппарата на форсированный режим.

Вторичная (сварочная) обмотка трансформатора состоит из двух секций *IIа* и *IIб*, соединенных параллельно. В каждой секции 3 витка медного провода сечением 45—50 мм². Эта обмотка может быть быть односекционной, выполненной проводом сечением не менее 90—100 мм², в расчете на максимальный сварочный ток порядка 1500—2000 А.

Трансформатор *Тр2* намотан на сердечнике Ш16×24. Обмотка *I* на напряжение сети 220 В содержит 2500 витков провода ПЭВ-1 0,15, обмотка *II* — 380 витков провода ПЭВ-1 0,2.

Конденсаторы *С1* и *С2* типа К50-3, *С3* — МБ; резисторы *R1*, *R2* и *R4* — МЛТ-0,5, *R3* — СП-1, *R5* — МЛТ-2,0. Реле *Р1* типа РЭС-9 (паспорт РС4.524.201), *Р2* — РКН (паспорт РС № 3034). Контакты реле *Р2* соединены параллельно и отрегулированы так, чтобы обе группы замыкались и размыкались одновременно. Выключатель питания *В1* и переключатели *В2* и *В3* — тумблеры ТВ-2-1.

Все детали электронного дозатора тока, кроме резистора *R3*, смонтированы на гетинаксовой плате размерами 145×80 мм, которая помещена в металлический футляр. Лицевой стенкой, на которой находится резистор *R3*, футляр двумя винтами М6 прикреплен к задней стойке аппарата. Шкала переменного резистора отградуирована в относительных единицах от 0 до 10.

В качестве кнопки *Кн1* применен переделанный пускатель трехфазного асинхронного электродвигателя. Его фиксирующая защелка (красная кнопка) удалена, часть предохранительного бортика спилена, контактные пластины соединены параллельно и отрегулированы так, чтобы замыкались одновременно.

Разъем *Ш1* может быть любого типа. Сила сжатия нажимной пружины (*22*) должна быть такой, чтобы усилие на электроде составляло 10—15 кг. В сжатом положении оси электродов должны составлять общую линию.

При правильной регулировке механизма включения питания нажатие на пусковую кнопку *Кн1* должно происходить в самом конце хода педального рычага, то есть после того, как свариваемые детали будут надежно сжаты электродами аппарата. Во время проверки и регулировки этого момента включения сварочного тока между электродами помещают изоляционную пластинку. Диаметр контактных поверхностей электродов (рис. 4) следует поддерживать в пределах 3,5—4 мм.

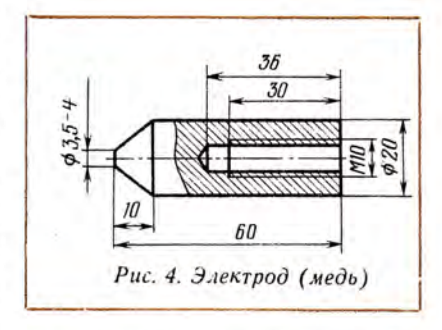


Рис. 4. Электрод (медь)

Свариваемые детали тщательно подгоняют одну к другой, очищают от грязи, масла, краски, ржавчины. Оптимальный режим сварки устанавливают опытным путем. Целесообразно иметь таблицу режимов сварки, выраженных в единицах шкалы ЭДТ, применительную к наиболее часто используемым материалам.

КОРОТКО О ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Корпус сварочного аппарата должен иметь надежное заземление, а сам аппарат огражден защитными щитками.

Работающий на сварочном аппарате должен стоять на резиновом коврике, работать в защитных очках и рукавицах, а свариваемые детали держать плоскогубцами или специальными зажимами.

Аппарат должен быть принят к эксплуатации местной комиссией по технике безопасности.

Москва

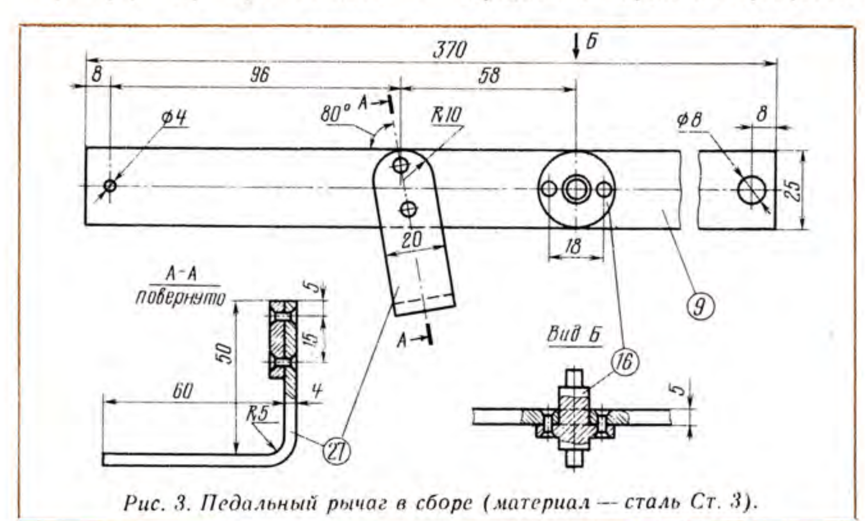
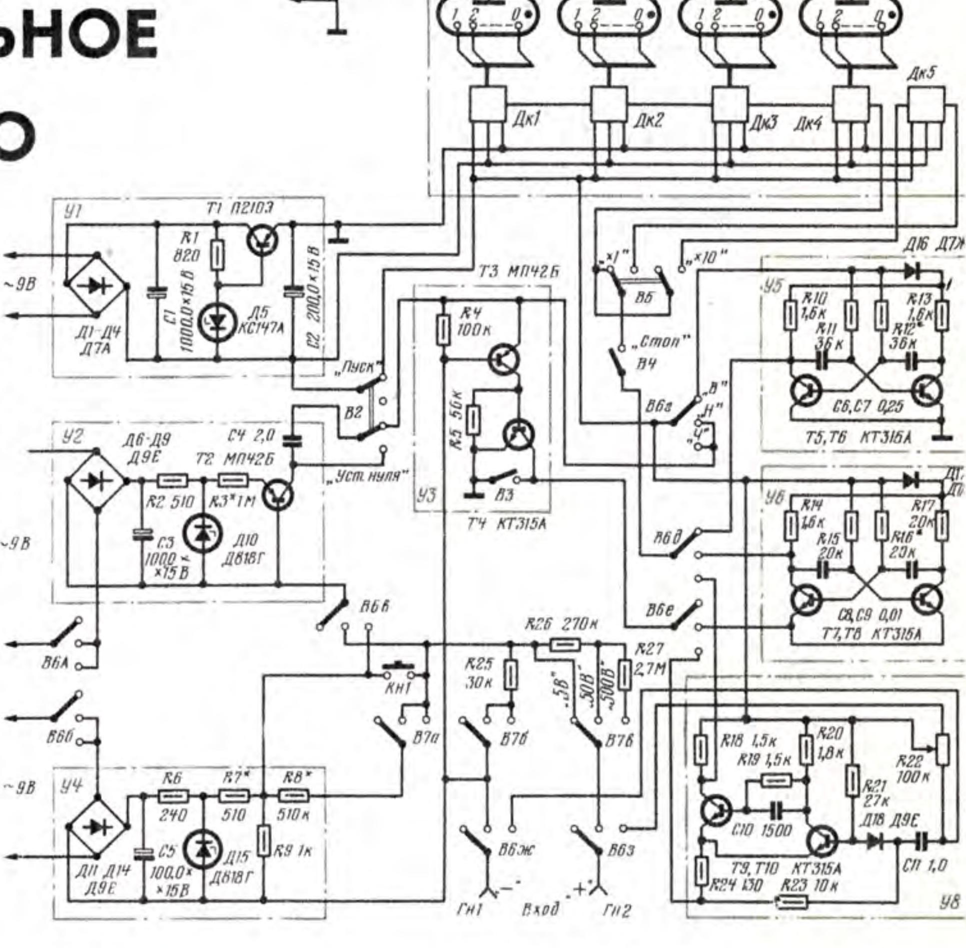


Рис. 3. Педальный рычаг в сборе (материал — сталь Ст. 3).

ЦИФРОВОЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО



Цифровое измерительное устройство, разработанное ленинградским радиолюбителем Н. Ивановым является универсальным. Оно найдет применение и в практике радио- и фотолюбителей, и в организации тренировок спортсменов, и в быту. Его можно использовать в качестве вольтметра, частотомера, секундомера и счетчика импульсов. Устройство позволяет измерять постоянные напряжения до 300 В, частоту до 60 кГц, интервалы времени с точностью 0,01 с.

Применение простейшего выпрямителя позволит измерять переменные напряжения, а дополнительный термопреобразователь сделает прибор пригодным для измерения температуры окружающей среды.

Погрешность измерений составляет ±2%.

В устройстве применены счетные декады, за основу которых взята декада, описанная в нашем журнале (С. Бирюков, В. Ханов, «Декада на КТ315», «Радио», 1972, № 7, стр. 36). Вместо транзисторов КТ315В в них используются П307Б.

Относительная простота, использование элементов широкого применения и несложность налаживания прибора позволит повторить его радиолюбителям средней квалификации.

Н. ИВАНОВ

Принципиальная схема цифрового устройства показана на рисунке. Оно состоит из блока питания (*У1*), преобразователя напряжение-частота (*У2*), устройства пуска при измерении напряжения и частоты (*У3*), источника образцового напряжения 5 В (*У4*), датчиков времени (*У5*) и образцовой частоты (*У6*), счетных декад с цифровыми индикаторами (*У7*) и формирователя импульсов (*У8*). Работа прибора основана на применении электронного счетчика, производящего счет импульсов напряжения прямоугольной формы, которые поступают на его вход. Импульсы вырабатываются либо самим прибором, либо поступают от внешнего источника. Их число высвечивается на цифровых индикаторных лампах.

РАБОТА УСТРОЙСТВА В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ

Датчиком времени служит блок *У5*, представляющий собой симметричный мультивибратор на транзисторах *Т5, Т6*. С коллектора транзистора *Т5* через контакты переключателей *В6д, В4* и *В5* прямоугольные импульсы поступают на вход счетных декад. Частота следования импульсов — 100 Гц. Диод *Д16* стабилизирует режим работы датчика времени. Если переключатель *В5* установлен в положение «×*1*», то на правой индикаторной лампе (*Л4*) высвечиваются сотые доли секунды, а в положении «×*10*» — десятые.

Включение счетчика времени осуществляется переключателем *В2* (положение *«Пуск»*), а остановка — переключателем *В4*. При установке переключателя *В2* в положение *«Уст. 0»*. На индикаторных лампах высвечиваются нули.

При длительных измерениях времени, с целью продления срока службы ламп *Л1—Л4*, выключателем *В1* можно отключать цепь питания их анодов.

РАБОТА УСТРОЙСТВА В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

При измерении напряжений в работе участвуют все блоки, за исключением *У5* и *У8*. Сущность измерений основана на преобразовании напряжения в частоту, то есть в некоторое количество импульсов, число которых пропорционально подводимому напряжению. Например, 1 В соответствует 1000, а 5 В — 5000 импульсов. Преобразование производится блоками *У2, У3, У6*.

Преобразователь напряжение-частота состоит из выпрямителя (диоды *Д6—Д9*), стабилизатора на диоде *Д10* и каскада на транзисторе *Т2*, включенном по схеме с общей базой. Величина тока на выходе преобразователя постоянна.

Измеряемое напряжение через гнезда *Гн1* и *Гн2* подается на блоки *У2* и *У3*. При переводе переключа-

теля *В2* в положение *«Пуск»* начинает заряжаться конденсатор *С4*.

Одновременно с началом заряда конденсатора открываются транзисторы *Т3* и *Т4* (в блоке *У3*) и начинает работать блок образцовой частоты (*У6*). С коллектора транзистора *Т7* на вход счетных декад поступают импульсы с частотой следования 5 кГц, число которых отображается на цифровых индикаторах. По окончании заряда конденсатора *С4* транзисторы *Т3, Т4* закрываются и блок *У6* прекращает свою работу.

При измеряемом напряжении 5 В время заряда конденсатора *С4* составляет 1 с. Выбор предела измерений производится переключателем *В7*.

Работу вольтметра контролируют, нажимая кнопку *Кн1*. При этом цифровые индикаторы должны показывать число 5000. Если этого не происходит, необходимо подобрать резистор *R3* в цепи транзистора *Т2*.

РАБОТА УСТРОЙСТВА В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ

Исследуемый сигнал подается на те же входные гнезда и через контакты переключателя *В6* поступает в блок *У8*, который представляет собой триггер Шмитта. Он преобразует синусоидальное напряжение в импульсы прямоугольной формы. Уровень сигнала на входе триггера регулируется переменным резистором *R22*.

На базы транзисторов *Т2* и *Т3* поступает напряжение 5 В, обеспечивающее время заряда конденсатора *С4* равного 1 с. В течение этого промежутка времени блоком *У7* производится подсчет числа импульсов, поступающих с коллектора транзистора *Т9* на вход счетных декад. Расширение диапазона измеряемых частот производится переключателем *В5*.

При непрерывном подсчете импульсов необходимо замкнуть контакты выключателя *В3*.

НАЛАЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА

Налаживать устройство рекомендуется поблочно. Вначале проверяют работу счетных декад. Затем подбором резисторов *R12* и *R16* устанавливают частоту следования импульсов на выходах блоков *У5* и *У6* соответственно равными 100 Гц и 5 кГц. Проверка блока *У8* сводится к подключению его выхода к декаде *Дк5* и подаче на вход переменного напряжения частотой 50 Гц. Смена цифр на индикаторной лампе *Л2* должна происходить через 20 с.

При налаживании блока *У4* подбором резисторов *R7* и *R8* добиваются падения напряжения на резисторе *R9* равного 5 В.

Налаживание устройства в режиме измерения напряжения в пределах 50 и 300 В заключается в установке тока, протекающего через резистор *R8* равным 10 мкА.

В режиме измерения времени налаживание производят по сигналам точного времени, передаваемым радиостанцией «Маяк».

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Цифровое измерительное устройство размещено в кожухе размерами 300×180×180 мм. В нем использованы электролитические конденсаторы К50-6 с рабочим напряжением 15 В, резисторы МЛТ-0,5. Транзисторы П210Э и МП42Б необходимо выбирать с возможно меньшими начальными токами.

Силовой трансформатор (на принципиальной схеме он не показан) содержит первичную обмотку (на напряжение 220 В), три вторичные обмотки — на напряжение 9 В и одну — на 127 В. В качестве сердечника можно использовать магнитопровод от силового трансформатора магнитофона «Астра».

Ленинград

ГОЛОВКИ ДИНАМИЧЕСКИЕ ПРЯМОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Интенсивный рост объема выпуска бытовой радиоаппаратуры и расширение ее номенклатуры требуют разработки все новых и новых головок громкоговорителей с улучшенными электроакустическими параметрами. В настоящее время наша промышленность выпускает около трех десятков головок самого различного назначения, способных обеспечить хорошее качество звучания любого бытового радиоустройства.

Большинство головок разработано и внедрено в производство в последние два — три года и удовлетворяет требованиям МЭК к установочным размерам, номинальным сопротивлениям, а также требованиям ГОСТ 9010-73 к номинальному рабочему диапазону частот, неравномерности частотной характеристики, среднему стандартному звуковому давлению и гарантийному сроку службы.

По рабочему диапазону частот выпускаемые в настоящее время головки подразделяются на широкополосные с полосой от 63 до 12 500 Гц, низкочастотные с полосой от 40 до 5000 Гц, среднечастотные с полосой от 200 до 5000 Гц, и высокочастотные с полосой от 3000 до 20 000 Гц. Для переносных радиоприемников, телевизоров, магнитофонов и электрофонов выпускаются головки с полосой частот — в основном от 100 до 10 000 Гц, и номинальной выходной мощностью 0,25; 0,5 и 1,0 Вт. К этой группе относятся головки 0,25ГД-2, 0,25ГД-10, 0,5ГД-30, 0,5ГД-31, 0,5ГД-37, 1ГД-37, 1ГД-39.

В стационарных радиоприемниках, радиолах, телевизорах, магнитофонах и электрофонах I, II, III классов устанавливают широкополосные головки с номинальной полосой рабочих частот от 63 до 12 500 Гц при неравномерности частотной характеристики от 15 до 10 дБ и выходной мощностью от 1 до 4 Вт. Наиболее широко используются для такой аппаратуры головки: 1ГД-36, 1ГД-40, 1ГД-40Р, 2ГД-22, 3ГД-38, 4ГД-35 и 4ГД-36.

В автомобильных радиоприемниках используются широполосные головки с повышенной чувствительностью и высокой механической прочностью. Так в модели высшего класса «АВ-68» устанавливается головка 6ГД-3, а в моделях II и III классов — 4ГД-8Е.

В выносных системах, радиол, радиоприемников, электрофонов, магнитофонов и телевизоров, имеющих высокое качество звучания, используются мощные низкочастотные головки 6ГД-2, 6ГД-6, 8ГД-1 и 10ГД-30, среднечастотные головки 3ГД-1, 4ГД-6 и высокочастотные

Головка	Номинальная мощность, Вт	Номинальный диапазон рабочих частот, Гц	Неравномерность частотной характеристики, дБ	Среднее стандартное звуковое давление, Па	Сопротивление электрическое номинальное, Ом	Частота основного резонанса, Гц	Марка магнита	Размеры, мм	Масса магнита, г	Масса головки, г
0,25ГД-2	0,25	315—7000	15	0,27	10	310±50	ЮН14ДК-25БА	⌀ 70×36	35	120
0,25ГД-10	0,25	315—5000	15	0,2	8	290±60	ЮН13ДК-24	⌀ 63×29,5	28	66
0,5ГД-30	0,5	125—10000	15	0,3	16	125±50	ЮН14ДК-25БА	125×80×47	37	190
0,5ГД-31	0,5	200—10000	15	0,2	16	200±30	ЮН13ДК-24	125×80×47	37	190
0,5ГД-36	0,5	1000—16000	16	0,15	10	—	ЮН13ДК-24	⌀ 80×34,5	—	80
0,5ГД-37	0,5	315—7100	15	0,3	8	300∓50	ЮН14ДК-25БА	80×80×37,5	32	135
1ГД-3	1,0	5000—18000	10	0,3	12,5	4500±1000	2БА	⌀ 70×33	75	80
1ГД-36	1,0	100—12500	10	0,2	8	100±20	ЮН13ДК-24	100×160×58	42	270
		140—12500				140±20				
		100—10000	12	0,25	8	100±20	ЮН13ДК-24	160×100×64	78	420
1ГД-37	1,0	140—10000		0,25		140±20	2БА	100×100×37	66	200
1ГД-39	1,0	200—6300	15	0,2	8	180				
1ГД-40	1,0	100—10000		0,27		100±20				
		140—10000	12	0,3	8	140±20	2БА	100×160×45	115	310
		180—10000		0,3		180±20				
1ГД-40Р	1,0	100—10000	12	0,28		100±20	2БА-2	100×160×45	115	320
		140—10000			8	140±20				
2ГД-22	2,0	100—10000	15	0,2	12,5	100	ЮН13ДК-24	82×280×77	90	450
2ГД-36	2,0	8000—20000	12	0,2	8	2500±50	ЮН13ДК-24	50×80×35	32	115
3ГД-1	3,0	200—5000	10	0,3	8	120±20	2БА	⌀ 150×54	114	300
3ГД-2	3,0	5000—18000	10	0,25	15	4500±700	2БА	80×80×30	75	200
3ГД-31	3,0	3000—18000	15	0,2	8	—	2БА	100×100×48	115	340
3ГД-38	3,0	80—12500	15	0,2	4	—	ЮН13ДК-24	160×160×73,5	58	380
4ГД-6	4,0	200—5000	10	0,2	8	160±30	2БА	80×80×37	115	350
4ГД-8Е	4,0	125—7100	18	0,2	4	120	2БА	125×125×49	250	600
4ГД-35	4,0	63—12500	10	0,25	4; 8	65	2БА	200×200×74	250	900
4ГД-36	4,0	63—12500	10	0,2	4; 8	65	ЮН13ДК-23	200×200×85	90	650
6ГД-2	6,0	40—5000	15	0,27	6; 3	30±3	2БА	⌀ 252×135	375	1560
6ГД-3	6,0	100—10000	12	0,4	4	85±15	2БА	160×240×87	375	1200
6ГД-6	6,0	63—5000	15	0,1	4; 8	80±8	2БА	⌀ 125×80	375	1500
8ГД-1	8,0	40—1000	10	0,2	8	25±5	ЮН13ДК-24	⌀ 252×135	930	5800
10ГД-30	10,0	63—5000	15	0,15	8	32±8	ЮН13ДК-24	240×240×125	715	2500

1ГД-3, 2ГД-36, 3ГД-2 и 3ГД-31. Высококачественная головка 0,5ГД-36 предназначена для стереофонических телефонов. Основные параметры выпускаемых в настоящее время головок прямого излучения приведены в таблице.

В последнее время разработана и осваивается в серийном производстве новая широкополосная головка 3ГД-32, предназначенная для установки в переносных приемниках и магнитофонах I—II классов. Диапазон ее рабочих частот — 80—12 500 Гц, неравномерность частотной характеристики 12 дБ.

Для всеволновых автомобильных приемников и магнитол разработана головка 4ГД-42 с номинальным диапазоном рабочих частот 125—10 000 Гц, неравномерностью частотной характеристики 18 дБ и средним стандартным звуковым давлением не менее 0,3 Па. Для работы в открытых акустических системах в качестве низкочастотного звена разработана головка 4ГД-43. Номинальный диапазон ее рабочих частот 63—4000 Гц, неравномерность частотной характеристики 15 дБ, среднее стандартное звуковое давление 0,2 Па.

Наряду с работами по созданию более совершенных динамических головок прямого излучения в последние годы проводятся изыскания по конструированию широкополосных электростатических головок, способных воспроизводить диапазон частот от 200 до 30 000 Гц. Такие головки уже устанавливаются в зарубежной электроакустической аппаратуре и способны обеспечить самое высокое качество воспроизводимой звуковой программы.

Л. ЦЫГАНОВА

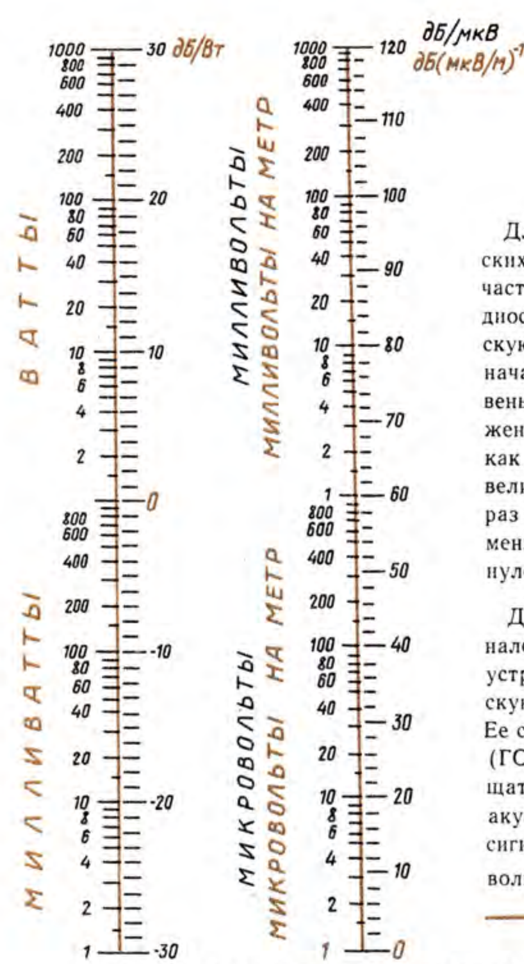
ПОЛЕЗНЫЙ СПРАВОЧНИК

Выпущенный издательством «Высшая школа» «Справочник молодого рабочего по электронике» (составители Гуревич Б. М. и Иваненко Н. С.) охватывает широкий круг справочных сведений по основным разделам электроники. В двенадцати главах справочника изложены общие представления о физических процессах, происходящих в электронных, ионных и полупроводниковых приборах, даны условные обозначения, характеристики и параметры этих приборов. Значительное место уделено схемам и расчетам выпрямителей, усилителей и генераторов, применению реле и измерительных электронных приборов.

Большинство справочных материалов представлено в виде таблиц, которые включают не только цифровые справочные сведения, но и схемы, а также некоторые основные эксплуатационные условия (требования). Удачно построены таблицы с расчетными методами. В них в определенной последовательности представлены не только формулы, но и графики, облегчающие понимание излагаемого материала и хорошо иллюстрирующие расчеты. Наряду с этими достоинствами справочник, к сожалению, не лишен некоторых недостатков, которые было бы целесообразно учесть при подготовке следующего издания. Так, например, желательно было бы включить в справочник сведения о светодиодах и оптронах, получающих все большее распространение, об интегральных микросхемах, применяемых в бытовой радиоаппаратуре (например серий К224, К237) о новых транзисторах и других полупроводниковых приборах, привести обозначения единиц физических величин в соответствие с действующим стандартом.

Данные, обобщенные в справочнике, безусловно могут быть адресованы не только молодым рабочим, мастерам, преподавателям ПТУ, но и работникам, занятым практической деятельностью в лабораториях НИИ и предприятий, а также рабочим по монтажу, наладке и эксплуатации систем электроники и автоматики, студентам при выполнении ими курсовых и дипломных работ.

Канд. техн. наук В. КУДРЯВЦЕВ



ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ УРОВНЕЙ РАДИОСИГНАЛОВ

Для измерения уровней электрических мощностей радиопередатчиков, в частности в системах космической радиосвязи, применяют логарифмическую единицу «Децибелватт», обозначаемую сокращенно «дБ/Вт». Уровень электрической мощности, выраженный в децибелваттах, определяют как десять десятичных логарифмов величины, показывающей, во сколько раз мощность сигнала больше или меньше мощности 1 Вт, принятой за нулевой уровень.

Для измерения уровней радиосигналов на входах радиоприемных устройств применяют логарифмическую единицу «Децибелмикровольт». Ее сокращенное обозначение «дБ/мкВ» (ГОСТ 9783—71. Приемники радиовещательные. Методы электрических и акустических испытаний.) Уровень сигнала, выраженный в децибелмикровольтах, определяют как двадцать логарифмов величины, показывающей во сколько раз входное напряжение больше напряжения величиной в 1 мкВ, принятой за нулевой уровень.

Для измерения уровня напряженности электрического поля радиосигнала в месте приема применяют логарифмическую единицу «Децибелмикровольт на метр» (см. упомянутый выше ГОСТ). Сокращенное обозначение этой единицы дБ/(мкВ/м)$^{-1}$. Уровень напряженности сигнала, выраженный в децибелмикровольтах на метр, соответствует двадцати логарифмам величины, показывающей во сколько раз напряженность поля в точке приема больше величины 1 мкВ/м, принятой за нулевой уровень.

По известному значению мощности, входного напряжения приемника или напряженности электрического поля их уровни в упомянутых логарифмических единицах легко определить с помощью приведенных номограмм.

ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ОТ ПЕРЕГРЕВА

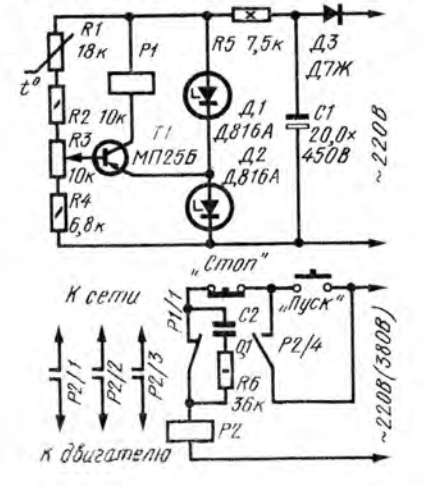
С. ПЕРЕТРУХИН, В. СЕМЕНОВ, В. ДОГИЛЕВ

Для защиты электродвигателей от перегрузки по току широко используются тепловые реле, встроенные в магнитные пускатели. Однако, в ряде случаев электродвигатель может выйти из строя из-за перегрева даже при номинальном значении тока (например, при повышенной температуре окружающей среды, затрудненных условиях теплообмена и т. п.).

В студенческом конструкторско-исследовательском бюро при кафедре автоматики Московского инженерно-физического института разработано устройство, позволяющее отключать двигатель при перегреве его обмоток независимо от причин, вызвавших этот перегрев.

Устройство (см. рисунок) состоит из датчика температуры (терморезистора) и электронного реле.

Режим работы транзистора *T1* выбран так, что в диапазоне допустимых температур он закрыт. Реле *P1*, включенное в коллекторную цепь транзистора, обесточено и его контакты *P1/1* замкнуты. При нагреве электродвигателя сопротивление терморезистора *R1* уменьшается, что вызывает изменение напряжения на базе транзистора. Как только оно станет меньше напряжения на эмиттере, транзистор открывается и срабатывает реле. Своими контактами оно разрывает цепь питания обмотки магнитного пускателя *P2*, что приводит к отключению электродвигателя. Включить вновь электродвигатель можно только после его охлаждения.



Цепь *R6C2* служит для искрогашения в момент срабатывания реле *P1*. Порог его срабатывания устанавливают переменным резистором *R3*.

Питание осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В через однополупериодный выпрямитель (диод *Д3*). Для повышения надежности работы устройства напряжение питания стабилизировано.

В устройстве использованы терморезистор ММТ-1, реле — РЭС-22 (паспорт РФ4.500.131), резистор *R5* — ПЭВ-10.

Терморезистор крепится в корпусе электродвигателя как можно ближе к обмоткам, а само устройство размещают в кожухе магнитного пускателя.

Москва

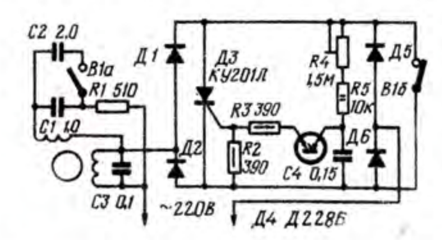
Возвращаясь к напечатанному

ОБ ЭЛЕКТРОННОМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕ СКОРОСТИ ЛЕНТЫ

Заметка Ю. Дорошенко и Е. Колесникова «Электронный переключатель скорости ленты» (см. «Радио», 1973, № 12) вызвала многочисленные отклики читателей, обративших внимание на то, что в ней неверно изложен принцип действия переключателя.

Описанное в заметке устройство представляет собой тиристорный регулятор переменного напряжения с фазоимпульсным управлением. С его помощью можно снизить частоту вращения асинхронного электродвигателя, уменьшив эффективное значение напряжения питания, частота же тока, протекающего через обмотки, останется неизменной. Однако при уменьшении напряжения питания резко падает момент на валу электродвигателя, увеличивается нестабильность движения ленты, поэтому применять этот способ изменения ее скорости нежелательно.

Частоту вращения асинхронного двигателя лучше изменять, питая его напряжением пониженной частоты. Устройство, описанное в упомянутой заметке, может работать в режиме деления частоты, но не на два, а на три. Происходит это следующим образом. Как известно, принцип действия фазоимпульсных тиристорных регуляторов основан на задержке включения тиристора по отношению к началу полупериода сетевого напряжения. Обычно эта задержка не превышает длительности полупериода, тиристор включается в каждый полупериод, и, следовательно, частота выходного напряжения равна частоте



питающей сети. Если же время задержки больше полупериода сетевого напряжения, то тиристор включается через полупериод и выходное напряжение представляет собой однополярные импульсы, следующие также с частотой 50 Гц. Наконец, если задержка включения превышает длительность периода, выходное напряжение имеет несинусоидальную форму (тиристор включается каждый третий полупериод), а его эффективное значение и частота втрое меньше чем у сетевого напряжения.

Устройство (см. рисунок), работающее на этом принципе (то есть в режиме деления частоты на три), было опробовано в магнитофоне «Чайка-М» и позволило получить нестандартную скорость ленты 3,2 см/с. Естественно, что такая скорость оказалась пригодной для записи только речевых программ. Как видно из рисунка, от первоначальной эта схема отличается измененными параметрами фазосдвигающей цепочки *R4R5C4*, наличием делителя напряжения *R2R3* в цепи управляющего электрода тиристора *Д3* и конденсатора *C2*, подключаемого параллельно основному конденсатору в цепи фазосдвигающей обмотки электродвигателя при понижении частоты питающего напряжения.

На время налаживания электронного переключателя скорости ленты вместо электродвигателя следует включить какую-либо активную нагрузку, например лампу накаливания мощностью 60—100 Вт. Установив движок подстроечного резистора *R4* в нижнее (по схеме) положение включают питание, при этом лампа должна ярко гореть. При плавном увеличении сопротивления резистора *R4* яркость ее свечения должна вначале уменьшиться почти до нуля, затем резко увеличиться, снова уменьшиться и еще раз увеличиться. Второе увеличение яркости и соответствует режиму деления частоты на три. После этого вместо лампы включают электродвигатель и проверяют его работу.

Необходимо отметить, что при питании электродвигателя напряжением несинусоидальной формы полезный момент на его валу создается только первой гармоникой напряжения, энергия же высших гармоник расходуется на нагрев двигателя. Уменьшить нагрев можно, снизив напряжение на его обмотках, то есть увеличив сопротивление введенной части подстроечного резистора *R4*.

Инж. Е. ФУРМАНСКИЙ

Москва

Электронное реле времени

В реле времени (см. схему на рис. 1) используется один триод электронной лампы 6Н1П, в анодную цепь которого включено электромагнитное реле *Р1* с обмоткой сопротивлением 4000 Ом, срабатывающее при токе 5 мА. В цепь сетки лампы включен стабилитрон *Д1* типа Д811. Подключение цепи исполнительного механизма и включение конденсатора *С1* в цепь источника питания (через резистор *R1*) на заряд осуществляется переключателем *В1*.

Номиналы резисторов *R3* и *R2* подобраны таким образом, что в исходном состоянии через обмотку реле *Р1* проходит ток 1,5 мА.

С момента включения реле, когда переключатель *В1* переведен в нижнее (по схеме) положение, конденсатор *С1* через резисторов *R1* заряжается до напряжения источника питания (140 В). При этом появляется и постепенно увеличивается напряжение на стабилитроне *Д1*. Когда же наступает пробой стабилитрона, то начинает расти положительное напряжение на сетке лампы, что увеличивает ее анодный ток. В результате реле *Р1* срабатывает и его контакты *Р1/1* замыкают цепь питания исполнительного механизма. При переводе переключателя *В1* в верхнее (по схеме) положение конденсатор *С1* мгновенно разряжается и устройство возвращается в исходное состояние.

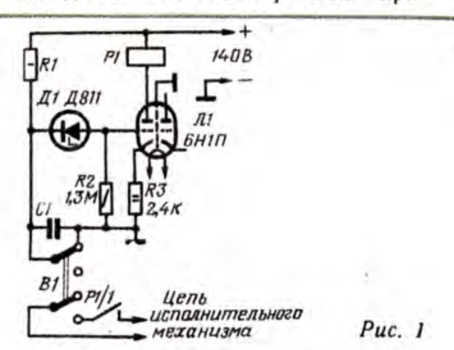


Рис. 1

Наибольшее значение анодного тока лампы должно быть больше тока срабатывания реле, что необходимо для надежной работы автомата.

Длительность выдержки времени зависит от емкости зарядного конденсатора *С1* и сопротивления резистора *R1*, а также от числа стабилитронов в цепи управляющей сетки лампы. Эта зависимость для конденсатора емкостью 10 мкФ изображена графически на рис. 2. Кривые сняты экспериментально.

Стабилитрон в цепи управляющей сетки лампы увеличивает выдержку времени примерно в 2 раза, два стабилитрона — в 3,3 раза, три — в 4,3 раза.

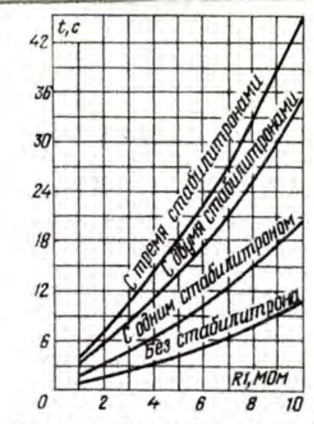


Рис.

Конденсатор *С1* типа МБГО на рабочее напряжение 160 В. Питать реле можно от однополупериодного выпрямителя с конденсатором емкостью 30 мкФ на выходе.

Если электромагнитное реле с нормально замкнутыми контактами, то автомат можно использовать для включения исполнительного механизма на заданное время.

В. ТРЕТЬЯКОВ

Ленинград

КВ КОНВЕРТЕРЫ

Большинство выпускаемых отечественной промышленностью и разработанных радиолюбителями карманных и переносных супергетеродинных радиоприемников на транзисторах рассчитаны на прием программ радиовещательных станций, работающих в длинноволновом и средневолновом диапазонах. Отсутствие коротковолновых диапазонов сильно ограничивает возможности радиоприемников, исключая прием большого числа отечественных и зарубежных радиовещательных станций.

Многие радиолюбители, желая добиться приема в диапазоне коротких волн, переделывают один из имеющихся в радиоприемнике диапазонов на коротковолновый. Подобная модернизация сопряжена с определенными трудностями, поскольку связана с необходимостью переделки отдельных ВЧ каскадов, заменой транзисторов в преобразователе частоты на более высокочастотные и т. п.

Значительно проще к уже имеющемуся супергетеродинному приемнику изготовить коротковолновую приставку, которая не требует никаких изменений в схеме и конструкции самого приемника и сохраняет оба его диапазона. В публикуемых ниже статьях вниманию радиолюбителей предлагаются две приставки для приема КВ радиостанций. При совместной работе описываемых конвертеров с приемником, настройка на принимаемую радиостанцию осуществляется ручкой настройки приемника в пределах СВ диапазона.

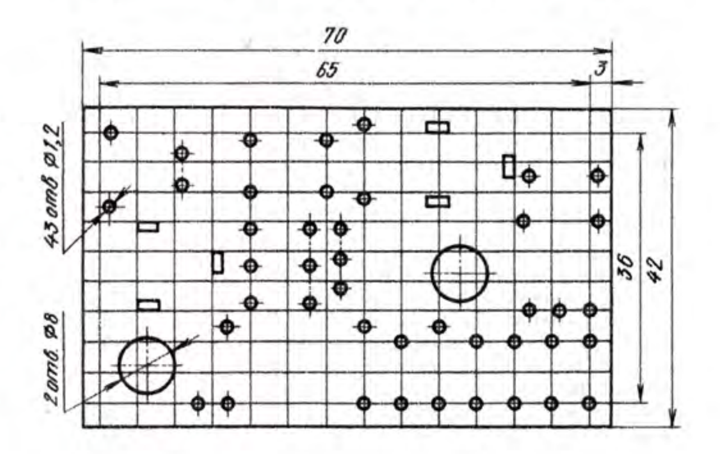
ОДНОДИАПАЗОННЫЙ КВ КОНВЕРТЕР

Простейший однодиапазонный конвертер (см. рис. 1 на вкладке) сконструирован ленинградским радиолюбителем В. Кокачевым.

При работе с промышленным приемником с СВ диапазоном конвертер позволяет принимать программы радиовещательных станций, работающих в диапазоне 25 м. Прием радиостанций может вестись на штыревую телескопическую антенну длиной 0,5—1 м или на кусок провода длиной 2—5 м. Связь входного контура *L1C2* с транзистором *T1* индуктивная, а с антенной — емкостная. Емкость конденсатора связи *C1* следует подобрать для той антенны, с которой будет работать конвертер, в пределах от 20 до 50 пФ. Смеситель собран на транзисторе *T1*, а гетеродин на транзисторе *T2*. Режим транзистора *T1* по постоянному току определяется сопротивлениями резисторов *R1*, *R2* и *R8* и в процессе налаживания конвертера устанавливается резистором *R1*. Режим транзистора *T2* определяется сопротивлениями резисторов *R4*, *R5* и *R6* и устанавливается резистором *R5*. Оба каскада развязаны по цепям питания при помощи фильтра *R3*, *C4*.

Конвертер может питаться от автономной батареи, например 7Д-0,1 или «Крона-ВЦ» и от батареи приемника. Потребляемый ток не превышает 2 мА. При питании от автономной батареи ее следует зашунтировать конденсатором *C6*. При питании конвертера от батареи приемника в него необходимо ввести резистор $R_ф$, который совместно с конденсатором *C6* образует фильтр, предотвращающий паразитную обратную связь между приемником и конвертером по цепям питания.

Детали конвертера смонтированы на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита или гетинакса толщиной 1,5 мм (см. рисунок в тексте).



Расположение деталей на монтажной плате показано на рис. 2 вкладки. Соединение, обозначенное на рисунке пунктирной линией, выполняется любым проводом в изоляции.

В конвертере использованы резисторы МЛТ-0,25; конденсаторы *C3*, *C4*, *C7*, *C10* и *C11* — КЛС или КДС; *C1*, *C5* и *C8*—КТМ или КТ-1А; *C6*—К50-6; *C2* и *C3* — КПК-1 или КПК-1М емкостью 6—25 (можно 5—20).

Транзисторы П423 можно заменить на П403, П416 или ГТ308. Рекомендуемый коэффициент передачи тока $B_{ст}$=60—80.

Катушки *L1*—*L4* намотаны на стандартных полистироловых каркасах диаметром 8 мм с подстроечными ферритовыми сердечниками 100НН диаметром 2,8 мм. Со стороны основания каркасы укорачивают до 20 мм и вклеивают в отверстия платы с помощью полистиролового клея или клея БФ. Контурные катушки *L1* и *L3* наматывают на нижней части каркасов, а катушки связи *L2* и *L4* — на подвижных кольцах, изготовленных из кабельной бумаги. В процессе налаживания конвертера (для получения оптимальной связи) катушки *L2* и *L4* перемещают относительно контурных и закрепляют в нужном положении каплей парафина или клея. Для работы в диапазоне 25 м катушка *L1* должна содержать 13 витков провода ПЭЛШО 0,39, *L2*, *L4* — 3 витка ПЭЛШО 0,12, *L3* — 12 витков ПЭЛШО 0,39.

Дроссель *L5* наматывают на ферритовом (600НН или 1000НН) кольце с внешним диаметром 8—10 мм и приклеивают к плате клеем БФ. Он содержит 300 витков провода ПЭЛ 0,1 или ПЭВ-1 0,12.

КОНВЕРТЕР ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ПРИЕМНИКА

Конвертер, сконструированный радиолюбителем Н. Кравцовым, предназначен для работы с автомобильными приемниками, не имеющими КВ диапазонов, например, А-370 или РД-3602 венгерского производства, а также с переносными приемниками типа «Альпинист» и т. п.

Конвертер рассчитан на прием программ радиостанций в следующих КВ диапазонах: 25 м (11,7—12,0 МГц), 31 м (9,5—9,8 МГц), 41 м (7,0—7,3 МГц) и 49 м (6,0—6,3 МГц). Реальная чувствительность системы конвертер-приемник 15—40 мкВ в зависимости от чувствительности приемника в СВ диапазоне. Селективность по зеркальному каналу в КВ диапазонах не менее 18 дБ. Селективность по соседнему каналу определяется избирательностью того приемника, с которым работает КВ конвертер, с улучшением не менее чем на 10 дБ. Промежуточная частота конвертера 1 МГц±100 кГц.

Питается он от бортовой сети автомобиля или батарей того приемника, с которым работает. Возможно и автономное питание, например, от батареи «Крона-ВЦ». Ток, потребляемый конвертером от источника питания, не превышает 2—3 мА. Размеры конвертера 62×62×40 мм.

Конвертер (рис. 3 на вкладке) собран на трех транзисторах и одном диоде. Работает он следующим образом. В положении СВ и ДВ переключателя *В1—В4* сигнал из антенны поступает непосредственно на антенный вход приемника. В положениях *25 м, 31 м, 41 м* и *49 м* система конвертер-приемник превращается в приемник с двойным преобразованием частоты. Первое преобразование частоты происходит в конвертере, второе — в преобразователе приемника (при приеме в КВ диапазонах сам приемник должен быть включен на СВ диапазон).

Первый преобразователь частоты собран на транзисторе *Т1* и нагружен на контур *L3C4*, настроенный на частоту 1 МГц (средняя частота диапазона СВ). Напряжение с входного контура подается в цепь базы, напряжение гетеродина — в цепь эмиттера. Связь гетеродинного контура с преобразователем емкостная. Температурная стабильность преобразователя обеспечивается резисторами *R1, R2, R4*.

Гетеродин собран на транзисторе *Т2* по схеме индуктивной трехточки. Для уменьшения влияния активных и реактивных проводимостей транзистора на параметры гетеродина, а также для предотвращения возникновения паразитных колебаний (что особенно важно для приемников с двойным преобразованием частоты) в коллекторную и эмиттерную цепи транзистора *Т2* включены резисторы *R8, R9*. Температурная стабильность гетеродина обеспечивается резисторами *R6, R7* и *R10*. Конвертер питается от стабилизатора, собранного на транзисторе *Т3*, в цепь базы которого включен стабилитрон. Напряжение стабилизации 5,0—5,4 В.

Все детали конвертера размещены на плате, изготовленной из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита толщиной 2 мм (рис. 4 на вкладке). При работе с автомобильным приемником конвертер помещают в корпус из латуни, окрашенный автомобильной нитроэмалью.

В машине конвертер крепится возле приемника в удобном для эксплуатации месте. Конвертер имеет два разъема любого типа для подсоединения к приемнику и однополюсную вилку для подключения питания. Ввиду малого потребления тока от источника питания при работе на СВ, ДВ диапазонах конвертер не отключается.

При работе с переносным приемником конвертер помещают внутрь его корпуса. Следует помнить, что при совместной работе с приемником, имеющим магнитную антенну, необходимо предусмотреть дополнительную коммутацию. Магнитная антенна при приеме на КВ диапазонах должна замыкаться и сигнал должен поступать в цепь базы преобразователя приемника с катушки связи *L4* конвертера через конденсатор емкостью 0,01 мкФ. Если этого не сделать, то КВ радиостанции будут слышны на фоне радиостанций СВ диапазона.

В конвертере применены в основном фабричные детали: переключатель — галетный 5П5Н-ПМ, резисторы МЛТ-0,125; МЛТ-0,25 или УЛМ, конденсаторы КЛС, КМ, КТ-1. Подстроечные конденсаторы КПК-М. Транзисторы *Т1* и *Т2* с $B_{ст}$=30—60. Возможная замена — П403, П423, ГТ309А и т. д. Транзистор *Т3* можно заменить на низкочастотный транзистор любого типа с $B_{ст}$=20—80.

Катушки *L1, L2*, и *L5, L6* намотаны на каркасах из органического стекла диаметром 6 мм и длиной 18—20 мм. Катушки *L1* и *L2* содержат 30 и 5 витков провода ПЭВ-1 0,12 соответственно. Расстояние между ними 6 мм. Индуктивность катушки *L1* — 4 мкГ.

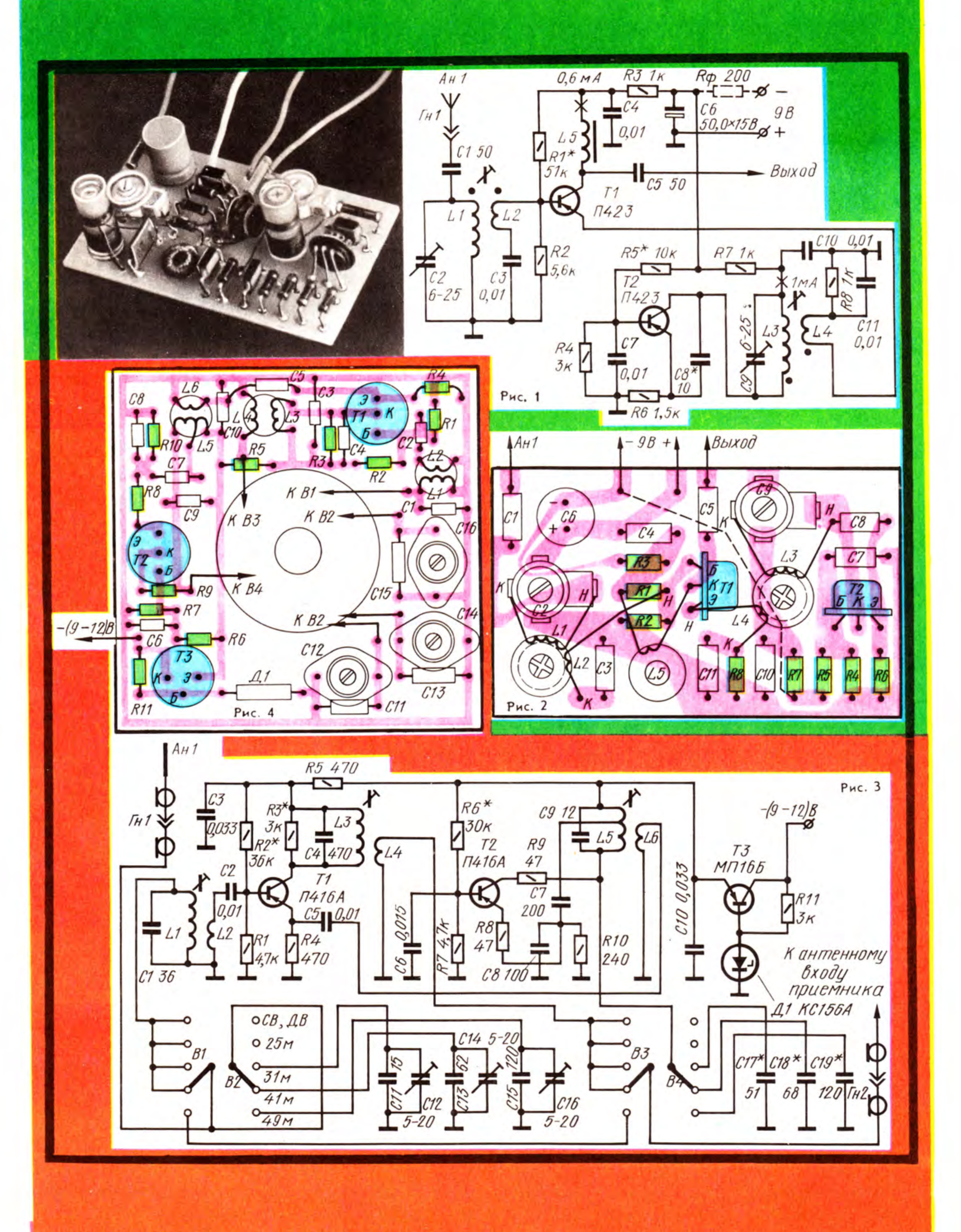
Катушки *L5* и *L6* намотаны тем же проводом и имеют 26 и 4 витка соответственно. Расстояние между ними 5 мм. Катушка *L5* имеет отвод от 5 витка, считая от «заземленного» по высокой частоте конца. Индуктивность катушки *L5* — 3 мкГ. Оба контура подстраиваются карбонильными сердечниками с резьбой М4.

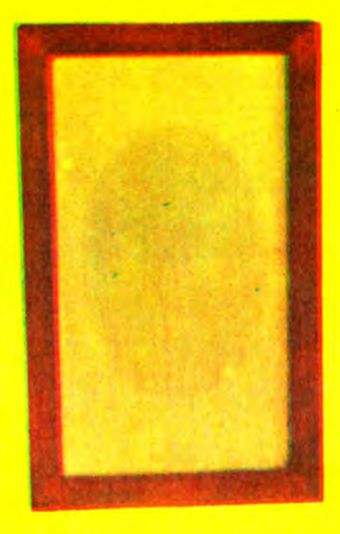
Катушки *L3* и *L4* имеют 50 и 5 витков провода ПЭВ-1 0,15 соответственно. Намотаны они на унифицированном каркасе и помещены в броневой ферритовый (600НН) сердечник Б9. Подстройка производится ферритовым стержнем диаметром 2,8 и длиной 12—14 мм.

Налаживать конвертер рекомендуется в такой последовательности. Сначала следует настроить контур первой промежуточной частоты *L3C4*. Для этого подбором резистора *R2* устанавливают коллекторный ток транзистора *Т1* равным 0,5—0,8 мА. Затем с генератора стандартных сигналов через конденсатор с емкостью 0,01 мкФ на базу транзистора *Т1* подают напряжение 0,01 В частотой 1 МГц. Напряжение на контуре *L3C4* контролируют ламповым вольтметром или осциллографом. Резистор *R3* во время настройки отключают. Подстроечным сердечником, а также подбором конденсатора *С4* настраивают контур *L3C4* на частоту 1 МГц. Затем подбором резистора *R6*, устанавливают коллекторный ток транзистора *Т2* в пределах 1,2—1,5 мА. Напряжение с ГСС величиной 0,01 В и частотой 11,85 МГц подают на базу транзистора *Т1* и, вращая подстроечный сердечник контура *L5C9*, добиваются появления на контуре *L3C4* напряжения первой промежуточной частоты 1,0 МГц). После этого сердечник контура закрепляют клеем и при дальнейшей настройке не трогают. На средние частоты остальных КВ диапазонов (9,65; 7,15; 6,15 МГц) гетеродин настраивают подбором конденсаторов *С17—С19* при соответствующем положении переключателя диапазонов.

После этого настраивают входную цепь конвертера. Для этого напряжение с ГСС через конденсатор емкостью 51 пФ подают на контур *L1C1* и поочередно устанавливают средние частоты диапазонов. На среднюю частоту 25-метрового диапазона конвертер настраивают сердечником катушки *L1*, а на средние частоты других диапазонов подстроечными конденсаторами *С12, С14, С16*.

Затем резистор *R3* включают в контур *L3C4* и, изменяя его сопротивление, устанавливают полосу пропускания на уровне 0,7 равной 200 кГц. На этом настройку конвертера заканчивают.


Ан1
Гн1
С1 50
С2 6-25
L1
L2
С3 0,01
0,6 мА
R3 1к
Rф 200
С4 0,01
С6 50,0×15В
9В
L5
R1* 51к
С5 50
Выход
Т1 П423
R2 5,6к
R5* 10к
R7 1к
С10 0,01
1мА
R8 1к
Т2 П423
С11 0,01
R4 3к
С7 0,01
С8* 10
С9 6-25
L3
L4
R6 1,5к
Рис. 1
-9В +
Рис. 2
Рис. 4
К В1
К В2
К В3
К В4
-(9-12)В
Д1
Рис. 3
R5 470
С3 0,033
R3* 3к
R2* 36к
С4 470
R6* 30к
Т2 П416А
R9 47
С9 12
С2 0,01
Т1 П416А
С5 0,01
R1 4,7к
R4 470
С1 36
С6 0,015
R7 4,7к
R8 47
С7 200
С8 100
R10 240
С10 0,033
Т3 МП16Б
R11 3к
Д1 КС156А
К антенному входу приемника
СВ, ДВ
25м
31м
41м
49м
В1
В2
В3
В4
С11 15
С12 5-20
С13 62
С14 5-20
С15 120
С16 5-20
С17* 51
С18* 68
С19* 120
Гн2

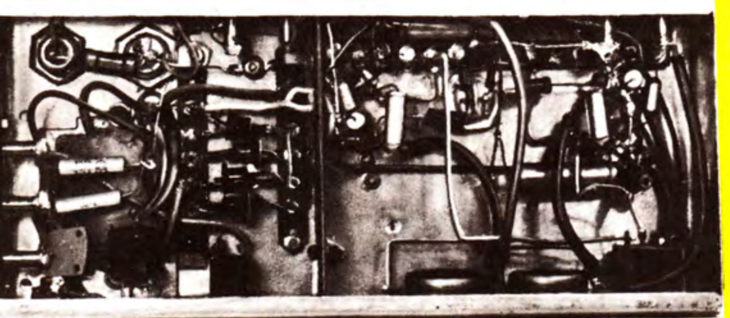


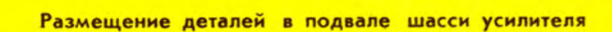
СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ

Инж. В. ЕРШОВ



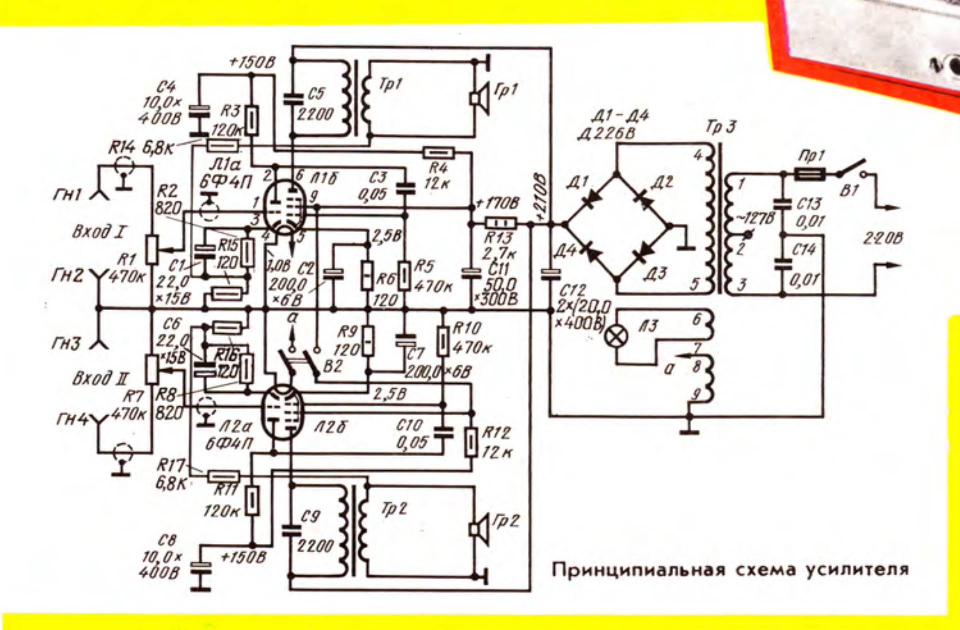
Внешний вид усилителя с акустическими колонками.





Размещение деталей в подвале шасси усилителя

Размещение деталей на шасси усилителя



Принципиальная схема усилителя

Усилитель рассчитан на воспроизведение стереофонической грамзаписи. Он может работать с любым стереофоническим электропроигрывающим устройством с пьезоэлектрическим звукоснимателем. Выходная мощность каждого канала усилителя 1 Вт при коэффициенте нелинейных искажений 5%, полоса рабочих частот от 100 до 7500 Гц. Регуляторы громкости раздельные для каждого канала. Переходное затухание между каналами на частоте 10 кГц — 32 дБ.

Акустическая система усилителя состоит из двух звуковых колонок, в каждой из которых установлено по одному громкоговорителю 1ГД-4А. Питается стереофонический усилитель от сети переменного тока напряжением 127 или 220 В. Его размеры 115×115×250 мм, акустической колонки — 144×80×236 мм.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Стереофонический усилитель (см. 4-ю стр. вкладки) выполнен по обычной двухкаскадной схеме. Каскады предварительного усиления напряжения собраны на лампах *Л1а* и *Л2а*, а каскады усиления мощности на лампах *Л1б* и *Л2б*. Ввиду идентичности схем левого и правого каналов, рассмотрим прохождение сигнала по цепям левого (верхнего по схеме) канала. В правом канале оно будет точно таким же.

При работе усилителя входной сигнал порядка 0,1—0,2 В, через регулятор громкости *R1* поступает на управляющую сетку триода лампы *Л1а*. Для нормального режима работы электронной лампы на управляющей сетке должно быть отрицательное напряжение смещения. Это напряжение снимается с резисторов *R2* и *R15* и через резистор *R1* поступает на сетку лампы *Л1а*.

Нагрузкой каскада предварительного усиления напряжения НЧ служит резистор *R3*. С этого резистора через конденсатор *С3* усиленный сигнал поступает на управляющую сетку пентода лампы *Л1б*. Напряжение смещения на эту сетку, как и в первом каскаде усилителя, снимается с резистора автоматического смещения *R6*.

Выходной каскад стереоусилителя нагружен на громкоговоритель 1ГД-4А, подключенный к усилителю через выходной трансформатор, согласующий низкое сопротивление громкоговорителя с высоким выходным сопротивлением пентода.

Первичная обмотка трансформатора зашунтирована конденсатором *С5*, уменьшающим усиление на высоких и ультразвуковых частотах и таким образом предохраняющим усилитель от возбуждения на этих частотах.

Оба канала усилителя охвачены отрицательной обратной связью. Напряжение обратной связи снимается с обмотки звуковой катушки громкоговорителя и подается в катодные цепи триодов ламп *Л1* и *Л2*.

Питается стереофонический усилитель от выпрямителя, выполненного по мостовой схеме на диодах *Д1—Д4*. Для снижения взаимного влияния каналов стереофонического усилителя напряжение на аноды ламп его первых каскадов поступает через развязывающие цепочки *R4C4* и *R12C8*. Питающее напряжение на аноды выходных пентодов поступает непосредственно с выхода выпрямителя. Экранирующие сетки питаются через развязывающий фильтр *C11R13*.

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Усилитель смонтирован на дюралюминиевом шасси (рис. 1, *а*), установленном в корпус, изготовленный из алюминия толщиной 1—1,5 мм. Передняя панель (рис. 1, *б*) также изготовлена из дюралюминия толщиной 2 мм и крепится к шасси шестью винтами М3 с гайками.

Выпрямитель с силовым трансформатором отделен от усилителя перегородкой из алюминия. Место установки перегородки на шасси и передней панели показано на рис. 1, *а* и 1, *б* штрих-пунктирной линией. Размещение деталей усилителя сверху и снизу шасси показано на вкладке. При размещении деталей начинающим радиолюбителям следует иметь в виду, что «общий» провод должен быть соединен с шасси только в одной точке, таким же способом должно быть выполнено заземление экранирующих оплеток проводов, соединяющих входы усилителя с регуляторами громкости и регуляторы громкости с гнездами входов.

Каналы стереофонического усилителя должны иметь одинаковое усиление и идентичные частотные характеристики. Выполнить это условие возможно только в том случае, если в обоих каналах будут использованы

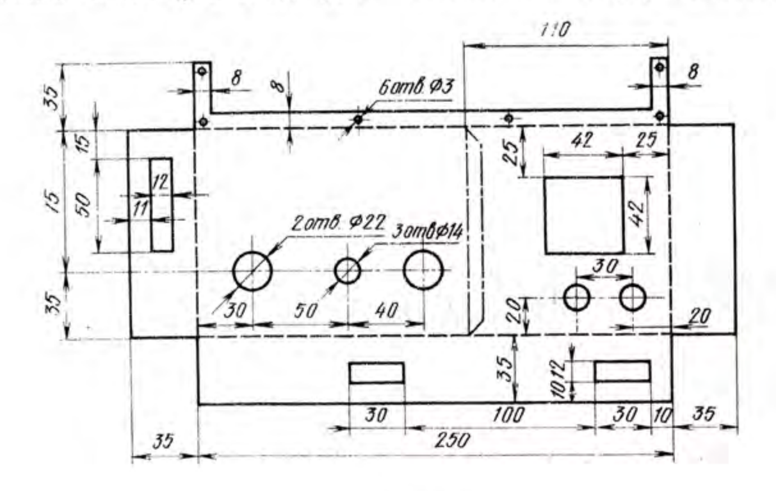
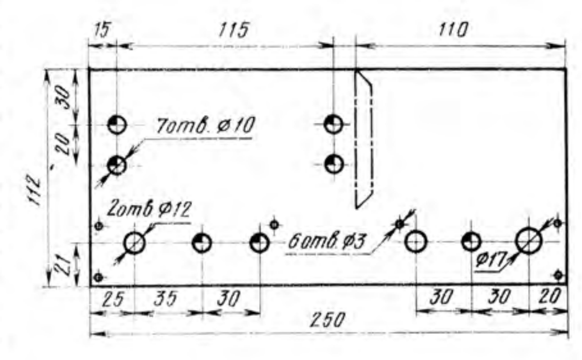


Рис. 1, а



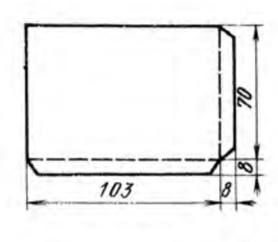


Рис. 1, б

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сердечник
Тр1	3300	ПЭЛ 0,1	Ш14×28
Тр2	150	ПЭЛ 0,35	
Тр3			
1-2	737	ПЭЛ 0,12	
2-3	583	ПЭЛ 0,12	Ш20×40
4-5	1250	ПЭЛ 0,12	
6-7	42	ПЭЛ 0,51	
8-9	42	ПЭЛ 0,93	

детали с подобранными номиналами. Так сопротивления резисторов *R2* и *R8*, *R3* и *R11*, *R4* и *R12*, *R5* и *R10*, *R6* и *R9*, *R1* и *R7* и емкости конденсаторов *C1* и *C6*, *C2* и *C7*, *C3* и *C10*, *C5* и *C9*, *C4* и *C8* должны быть равны. Поэтому нужно постараться приобрести резисторы МЛТ и конденсаторы КСО (*C5* и *C9*) с допуском 5%. Для регуляторов громкости лучше всего использовать переменные резисторы группы В. Выходные трансформаторы применены от стереорадиолы «Минск РС-301», можно использовать трансформаторы от радиол «Сакта», «Стрела» и др. Силовой трансформатор от радиоприемника «Рекорд-53». Намоточные данные трансформаторов приведены в табл. 1.

НАЛАЖИВАНИЕ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЯ

Налаживание усилителя начинают с проверки режимов ламп. Если режимы соответствуют указанным на принципиальной схеме, можно перейти к определению выходной мощности каждого канала усилителя. Для этого, подав на вход усилителя сигнал звукоснимателя, в верхнем (по схеме) положении движка резистора *R1* авометром следует измерить напряжение на звуковой катушке громкоговорителя. Выходная мощность вычисляется по формуле:

$$P_{\text{вых}} = \frac{(U_{\text{вых}})^2}{R_{\text{н}}},$$ где $U_{\text{вых}}$ — напряжение на звуковой катушке громкоговорителя в вольтах, $R_{\text{н}}$ — сопротивление звуковой катушки громкоговорителя в омах, в нашем случае равное 8 Ом.

Выходные мощности каждого канала должны быть одинаковы и составлять не менее 1 Вт. Затем следует снять частотные характеристики каждого канала. При различии в частотных характеристиках каналов следует еще раз проверить идентичность номиналов соответствующих деталей каналов усилителя. В заключение полезно снять проходную характеристику каналов. Для этого входной сигнал подают только на вход одного канала, а выходное напряжение измеряют на выходах обоих каналов. Результаты измерений при частоте входного сигнала 10 кГц сведены в табл. 2.

Таблица 2

$U_{\text{вхI}}$, мВ	$U_{\text{выхI}}$, мВ	$U_{\text{выхII}}$, мВ	$\frac{U_{\text{выхI}}}{U_{\text{выхII}}}$, дБ
6	800	15	34
20	1200	30	32
60	2400	60	32
200	2400	60	32

Стереоусилитель можно использовать и при монофоническом воспроизведении грамзаписи. Для этого входы каналов нужно соединить друг с другом, а в один из каналов добавить конденсатор емкостью 0,005—0,01 мкФ, включив его параллельно резистору *R5* или *R10*. На выходе этого канала рекомендуется включить громкоговоритель (например, 4ГД-28) на 2—4 Вт, оставив в другом 1ГД-4А. Раздельное усиление на высших и низших звуковых частотах позволяет улучшить воспроизведение монофонической грамзаписи.

Москва

Практикум начинающих

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОСТ

Погрешность измерений омметром, которому посвящался предыдущий Практикум, может быть больше 15—20%. Даже в том случае, если хорошо подобраны шунтирующие и добавочные резисторы и отградуирована шкала, точность измерений омметром не будет лучше 4—5%.

Для измерений с меньшей погрешностью используют электрические мосты. Точность измерений мостом зависит от тщательности подбора используемых в нем образцовых резисторов, точности определения момента баланса моста и может быть лучше 1%.

Измерительный мост можно питать как постоянным, так и переменным током. Причем мостом переменного тока можно измерять не только сопротивления резисторов, но и емкости конденсаторов, индуктивности катушек и ряд других параметров радиодеталей. На этом же Практикуме речь пойдет об измерении с помощью мостов сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов.

Мост постоянного тока

Начнем с опыта. В соответствии со схемой, показанной на рис. 1, соедините в замкнутый четырехугольник четыре резистора *R1*—*R3* и R_x. Сопротивления резисторов *R2* и *R3* могут быть в пределах от нескольких десятков до нескольких сотен ом, но обязательно одинаковыми, например, по 100 Ом. Переменный резистор *R1*, включенный реостатом, должен быть проволочным, сопротивлением 470—1000 Ом. Укрепите на нем бумажный кружок, начертите на нем и, пользуясь омметром, отградуируйте шкалу, по которой бы можно было судить о сопротивлении введенной части резистора.

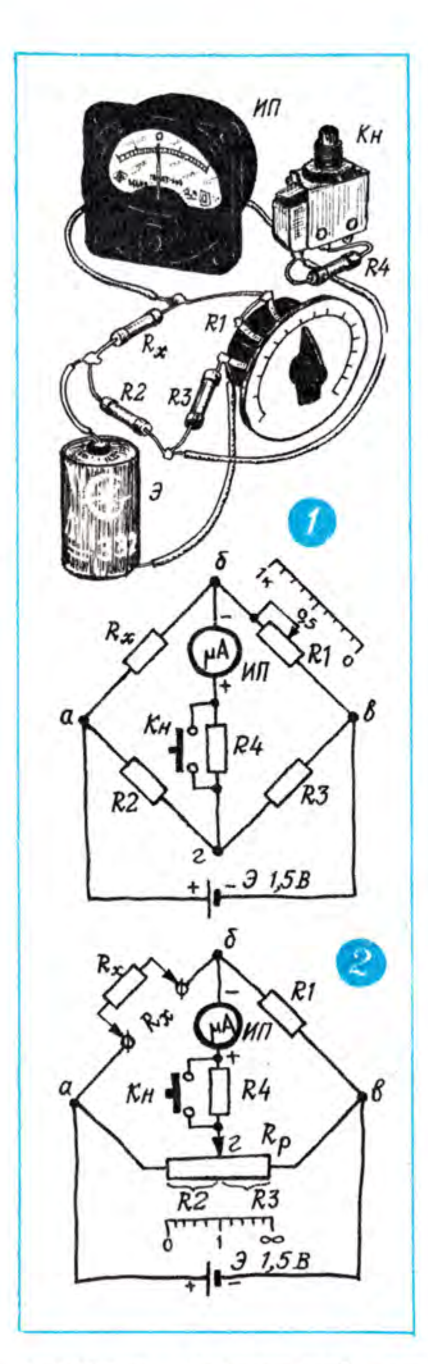
Сопротивление резистора R_x, который считаем «неизвестным», может быть любым, но не более полного сопротивления переменного резистора *R1*.

Между точками *б* и *г* включите последовательно соединенные микроамперметр или миллиамперметр *ИП* с нулем в середине шкалы и резистор *R4*. Сопротивление резистора рассчитайте по формуле:

$$R4 = \frac{1,5\text{В}}{I_{\text{и}}} - R_{\text{и}}$$

(здесь $I_{\text{и}}$ — ток полного отклонения стрелки прибора, $R_{\text{и}}$ — сопротивление рамки прибора). Параллельно этому ограничительному резистору подключите кнопку *Кн* (любой конструкции) с нормально разомкнутыми контактами.

Проверьте, правильно ли соединены детали. Если ошибок нет и контакты надежны, то к точкам *а* и *в* моста



подключите гальванический элемент Э (332, 343, 373). При этом стрелка прибора отклонится влево или вправо от нулевой отметки шкалы. Изменяя сопротивление резистора *R1*, установите ее на нуль шкалы. Затем, нажав кнопку, замкните накоротко ограничительный резистор, и точнее установите стрелку прибора на нулевую отметку шкалы. После этого сравните сопротивление резистора *R1*, отсчитанное по его шкале, с сопротивлением «неизвестного» резистора R_x. Они должны быть одинаковыми.

Измерьте таким же способом сопротивления нескольких других «неизвестных» резисторов.

Для опыта можно также использовать измерительный прибор с нулем в левой части шкалы. В этом случае перед измерением введенное сопротивление переменного резистора должно быть минимальным, чтобы стрелка прибора отклонилась на всю шкалу. Затем, постепенно увеличивая его сопротивление и периодически нажимая кнопку, стрелку прибора установите точно на нулевую отметку и по шкале переменного резистора отсчитайте сопротивление резистора R_x.

Этот опытный прибор является простейшим измерительным мостом постоянного тока, а резисторы *R1—R3* и R_x — его плечами. Диагональ *б—г*, в которую включен микроамперметр (или миллиамперметр) называют измерительной, диагональ *а—в* — диагональю питания. Здесь микроамперметр не измеряет ток, как, скажем, в авометре, а служит лишь индикатором электрического баланса моста. Мост считают сбалансированным, или уравновешенным, когда ток через измерительную диагональ не идет. Это может быть лишь тогда, когда произведения сопротивлений противоположных плеч равны. В таком случае напряжение на измерительной диагонали равно нулю, а ток источника питания моста идет только по двум параллельным участкам: через резисторы R_x, *R1* и *R2*, *R3*, не ответвляясь в измерительную диагональ.

Для нашего примера равенство сопротивлений плеч моста выглядит так: $R_xR3=R1R2$. Отсюда $R_x=R1\frac{R2}{R3}$. Как было установлено, $R2=R3$. В таком случае отношение $R2/R3=1$. Значит $R_x=R1$. А так как шкала переменного резистора *R1* предварительно отградуирована в единицах сопротивления, то его показания в момент баланса моста должны соответствовать сопротивлению R_x.

Какова роль резистора *R4* и кнопки *Кн*? Когда мост разбалансирован, через измерительную диагональ может течь значительный ток. Резистор в это время ограничивает ток в измерительной цепи, предупреждая тем самым возможную порчу микроамперметра. Кнопка же, накоротко замыкающая этот резистор, позволяет более точно определить момент баланса моста.

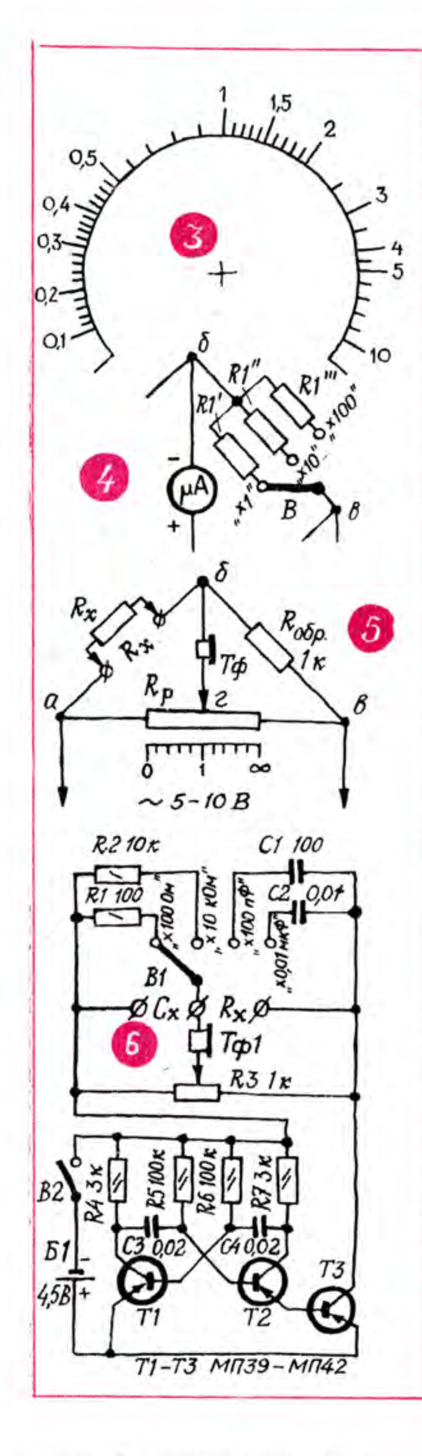
Можно ли такой измерительный мост использовать для практических целей? Можно, но при условии, что шкала его переменного резистора будет отградуирована по высокоточным резисторам или магазину сопротивлений. А если ее градуировать по омметру, как в опытном мосте, точность измерения им будет хуже точности измерения омметром. Диапазон измерений таким мостом не будет превышать наибольшего сопротивления образцового переменного резистора.

Расширить диапазон измерений можно заменой резистора *R2* другим, сопротивление которого в 10 или 100 раз больше или меньше. Тогда отношение *R2/R3* моста будет уже не 1, как было, а соответственно больше или меньше. В таком случае сопротивление резистора R_x будет равно значению сопротивления переменного резистора в момент баланса моста, умноженному на число, показывающее, во сколько раз сопротивление резистора *R2* больше *R1*.

А теперь переменный резистор включите вместо резисторов *R2* и *R3* (на рис. 2 — удлиненный резистор R_p), а на его место, в плечо *б—в*, включите постоянный резистор *R1* сопротивлением 1 кОм. На бумажном кружке переменного резистора начертите для новой шкалы дугу, угол которой равен углу поворота оси резистора. К зажимам «R_x» подключите резистор такого же сопротивления, как резистор *R1*. Мост сбалансируйте переменным резистором R_p, на дуге шкалы против «клювика» его ручки сделайте отметку и обозначьте ее цифрой «1». Затем к зажимам «R_x» подключите резистор, сопротивление которого меньше 1 кОм и также сбалансируйте мост. Если при этом «клювик» ручки резистора R_p окажется справа от отметки «1», то измените подключение крайних выводов переменного резистора к точкам *а* и *в* моста, чтобы «клювик» был слева от отметки «1». После этого к зажимам «R_x» подключите резистор сопротивлением несколько килоом. Теперь в момент баланса моста указатель шкалы должен быть справа от той же исходной отметки. Чем меньше сопротивление R_x, по сравнению с сопротивлением образцового резистора *R1*, тем на бо́льший угол влево придется поворачивать ручку резистора R_p, и наоборот, чем больше его сопротивление, тем на больший угол вправо ее надо поворачивать для балансирования моста. Это говорит о том, что «0» шкалы такого измерителя сопротивлений будет слева, а «∞» — справа.

Балансировка моста производится с помощью так называемого реохорда, роль которого выполняет переменный резистор R_p. Поэтому подобные мосты называют реохордными.

Чем, принципиально, он отличается от первого опытного моста? Только тем, что его балансировка осуществляется плавным изменением отношения сопротивлений плеч *R2* и *R3* ре-



зистора $R_р$, разделенных его движком, при неизменном сопротивлении образцового резистора *R1*. Его шкалу градуируют не в значениях сопротивления, как в первом опытном мосте, а в единицах отношения сопротивлений плеч резистора $R_р$. При равенстве этих сопротивлений их отношение равно единице ($R2/R3=1$) и точно соответствует середине шкалы. В одну сторону от отметки «1» идут деления убывающих отношений, в другую — возрастающих. Образец такой шкалы, проградуировать которую можно по образцовым резисторам, показан на рис. 3. Сопротивление неизвестного резистора R_x равно величине этого отношения, отсчитанной по шкале резистора $R_р$ в момент баланса моста, умноженной на номинал образцового резистора *R1*. Так, например, если это отношение равно 0,2, а номинал образцового резистора 1 кОм, то сопротивление R_x будет 0,2 кОм, то есть 200 Ом.

Диапазон измеряемых сопротивлений таким мостом зависит от сопротивления образцового резистора и обычно ограничивается произведением его сопротивления на отношение от 0,1 до 10. С образцовым резистором 1 кОм, например, как было в опытном мосте, диапазон измеряемых сопротивлений будет примерно от 100 Ом до 10 кОм.

Чтобы изменить диапазон измерений, надо в плечо *б—в* моста включить другой образцовый резистор, сопротивление которого отличается от сопротивления прежнего резистора в число раз, кратное 10. Делать это можно с помощью переключателя, как показано на рис. 4. Допустим, номинал образцового резистора *R1'* 10 Ом, резистора *R1''* — 100 Ом, *R1'''* — 1 кОм. В таком случае первый диапазон измерений будет от 1 до 100 Ом, второй — от 10 Ом до 1 кОм, третий — от 100 Ом до 10 кОм. Шкала общая для всех диапазонов измерений. Надо лишь показания умножать на номинал соответствующего образцового резистора.

Мост переменного тока

Чтобы реохордный мост постоянного тока превратить в мост переменного тока, в его измерительную диагональ *б—г* вместо микроамперметра и ограничительного резистора с кнопкой надо включить головные телефоны (рис. 5), а в диагональ питания *а—в*, отключив элемент, подать переменный ток напряжением 5—10 В. Источником питания такого моста может быть понижающая обмотка трансформатора, подключенного к электроосветительной сети.

Внесите эти изменения в опытный мост. Затем к зажимам «R_x» подключите резистор, сопротивление которого равно сопротивлению образцового резистора $R_{обр}$ (1 кОм). Что слышно в телефонах? Звук низкого тона, напоминающий фон переменного тока. Плавно поворачивая ручку переменного резистора, добейтесь наиболее слабого звука или полного его пропадания в телефонах. На какую отметку шкалы указывает «клювик» ручки переменного резистора? Как и в мосте постоянного тока, на отметку «1». Так и должно быть, потому что при равенстве сопротивлений резисторов R_x и образцового, отношение сопротивлений плеч переменного резистора равно единице.

Проведите подобные опыты с другими «неизвестными» и образцовыми резисторами и сделайте соответствующие выводы.

А теперь в плечо *б—в* моста вместо образцового резистора включите конденсатор емкостью, скажем, 1000 пФ. Он будет образцовым. Конденсатор такой же емкости, считая его «неизвестным», подключите к зажимам «R_x» и переменным резистором добейтесь пропадания звука в телефонах. При этом указатель на ручке переменного резистора также установится против отметки «1». Замените «неизвестный» конденсатор другим, меньшей, чем образцовый, емкости, а затем, конденсатором бóльшей емкости. Результаты будут такими же, как при измерении сопротивлений, только шкала будет обратной. Мост, следовательно, можно использовать и для измерения емкостей конденсаторов. А если образцовый конденсатор включить в плечо *а—б*, а неизвестный в плечо *б—в*, то есть поменять их местами, то и шкала моста при измерении емкостей будет такой же, как при измерении сопротивлений.

Принцип работы моста переменного тока тот же, что и моста постоянного тока. Только индикатором его баланса должен быть прибор, реагирующий на переменный ток. В нашем опытном мосте роль такого индикатора выполняют телефоны.

Подобные измерительные мосты обычно питают не от сети, а от источников колебаний более высокой частоты, например 800—1000 Гц. Объясняется это тем, что к колебаниям такой частоты наше ухо более чувствительно, чем к колебаниям частотой 50 Гц. При этом точность установки момента баланса, а значит и точность измерений, повышаются.

Принципиальная схема моста с таким источником питания приведена на рис. 6. Транзисторы *T1* и *T2* совместно с резисторами *R4—R7* и конденсаторами *С3*, *С4* образуют симметричный мультивибратор, генерирующий колебания частотой около 1 кГц, которые усиливаются транзистором *Т3*. Роль нагрузки транзистора *Т3* выполняет резистор *R3*, являющийся одновременно двумя плечами измерительного моста. При измерении сопротивлений два других плеча моста образуют один из образцовых резисторов *R1* или *R2* и резистор неизвестного сопротивления, подклю-

ЦИФРОВОЕ ТАБЛО

В. ФИЛИН

Для школьного спортивного зала, спортплощадки дома пионеров и школьников, плавательного бассейна юные радиолюбители могут сконструировать цифровое табло на газоразрядных лампах типа ИН-9.

Ячейка одной цифры такого табло и ее принципиальная схема показаны на рисунке. Каждая ячейка состоит из семи ламп ИН-9 (*Л1—Л7*), являющихся светящимися элементами, из которых можно построить ту или иную цифру. Коммутация цепей питания ламп осуществляется переключателем *В1* пульта управления. При установке его на контакт *1* на табло высвечивается цифра «1», на контакт *2* — цифра «2» и т. д.

В основу табло положен принцип поэлементного построения цифрового знака. Для уменьшения числа диодов, используемых в табло, лампы, участвующие в образовании бо́льшей части цифр, горят постоянно и гаснут при включении некоторых цифр. В приведенной здесь таблице лампы, которые должны гореть при включении цифр от 1 до 0, отмечены знаком «+». Например, лампа *Л2* горит при образовании цифр 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 0. В построении же цифр 5 и 6 лампа *Л2* не участвует, поэтому при включении их она не светится.

Выключение ламп, не участвующих в образовании цифр, осуществляется шунтированием их диодами. Предположим, переключатель *В1* пульта управления установлен на контакт *4*. В этом случае аноды ламп *Л1* и *Л4* через диоды *Д3* и *Д10* соединяются с их катодами и лампы гаснут. Лампа *Л5* в это время тоже не горит, так как ее анодная цепь разорвана. Остальные лампы (*Л2*, *Л3*, *Л6* и *Л7*) горят, образуя цифру «4».

Лампа *Л5* загорается только тогда, когда переключатель *В1* находится на контактах *2*, *6*, *8*, *0* и ее катод непосредственно или через открытые диоды *Д6*, *Д12*, *Д15* соединяется с общим минусовым проводником питания.

При шунтировании ламп диодами короткого замыкания источника питания не происходит, так как последовательно с ним включены постоянные резисторы *R1*—*R7*.

Лицевой панелью может быть любой прочный листовой материал толщиной 1,5—2 мм. В ней для каждой цифровой ячейки выпиливают семь щелей размерами 8×110 мм, после чего панель грунтуют и красят в серый или черный цвет. Общие размеры одного знака — 302×180 мм. Газоразрядные лампы ИН-9 укрепляют против щелей проволочными скобками. Остальные детали монтируют на гетинаксовой плате, которую крепят с обратной стороны лицевой панели табло.

Лампы (по схеме)	Цифра на табло									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Л1	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+
Л2	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+
Л3	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+
Л4	—	+	+	—	+	+	—	+	+	+
Л5	—	+	—	—	—	+	—	+	—	+
Л6	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+
Л7	—	+	+	+	+	+	—	+	+	—

Переключатели, коммутирующие цепи талбо, типа ПГК (11П1Н). Пульт управления соединяют с табло многожильным кабелем.

Металлический корпус пульта управления обязательно должен быть заземлен.

г. Новочеркасск

чаемый к зажимам «R_x», а при измерении емкостей — один из образцовых конденсаторов *С1* или *С2* и конденсатор неизвестной емкости, подключаемый к зажимам «C_x».

Прибор, собранный по такой схеме, имеет два диапазона измерения сопротивлений (10 Ом — 1 кОм и 1—100 кОм) и два диапазона измерения емкостей (10—1000 пФ и 0,001 — 0,1 мкФ). Расширить или изменить диапазоны можно введением в прибор дополнительных образцовых резисторов и конденсаторов.

Коэффициент передачи тока $B_{ст}$ транзисторов может быть 15—20 и больше. Резистор *R3* балансировки моста такой же, как в опытных приборах — проволочный, сопротивлением 470 Ом — 1 кОм. Переключатель *В1* галетного типа, зажимы типа «крокодил».

Конструирование такого измерителя *RC* считайте творческим заданием этого Практикума. Резистор *R3*, переключатель *В1*, зажимы для подключения резисторов и конденсаторов и выключатель питания *В2* лучше всего укрепить на гетинаксовой плате, которая будет лицевой панелью прибора. Образцовые резисторы и конденсаторы припаивайте непосредственно к выводам переключателя *В1*.

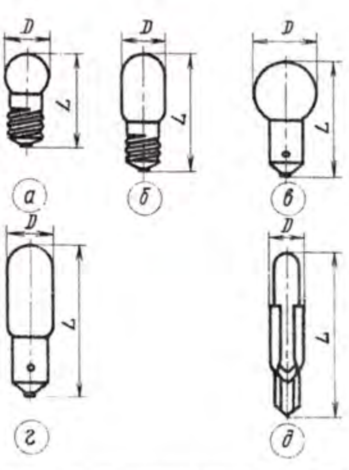
Детали мультивибратора с усилителем смонтируйте на отдельной гетинаксовой плате и прикрепите ее к дну корпуса.

Образцовые резисторы и конденсаторы отберите с возможно меньшим отклонением от номиналов, ибо от них зависит точность измерений. Шкалу моста градуируйте на каком-то одном диапазоне измерения сопротивлений, используя в качестве эталонов резисторы с допускаемым отклонением от номиналов не более 5% или магазин сопротивлений.

Желаем творческих успехов!

В. БОРИСОВ

МИНИАТЮРНЫЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ



В радиоприемниках, магнитофонах, радиоизмерительных приборах и другой радиоэлектронной аппаратуре в качестве индикаторов и для подсветки шкал широко применяют миниатюрные лампы накаливания.

В таблице приведены данные наиболее распространенных миниатюрных ламп отечественного производства. Здесь: $U_{ном}$ — номинальное напряжение, $I_{ном}$, $I_{макс}$, $P_{ном}$, $P_{макс}$ — номинальное и максимальное значения тока и мощности, $\Phi_{ном}$, $\Phi_{мин}$—номинальное и минимальное значения светового потока, $t_{гор.\ ср}$ — средняя продолжительность горения, D и L—диаметр и высота (см. рисунок).

На цоколе лампы вместо типа часто обозначают номинальное напряжение, номинальный ток, либо номинальную мощность и силу света в канделах.

Тип лампы	$U_{ном}$, В	$I_{ном}$ ($I_{макс}$), А	$P_{ном}$ ($P_{макс}$), Вт	$\Phi_{ном}$ ($\Phi_{мин}$), лм	$t_{гор.ср}$, ч	Общий вид на рисунке	Размеры, мм, не более	
							D	L
Общего применения								
МН1—0,068 (Мн-1)	1,0	0,068 (0,075)	—	—	1000	а	12	24
МН2,3—1,25 (Мн-25)	2,3	1,25 (1,35)	—	21,0 (16,0)	75	а	16	30
МН2,5—0,068 (Мн-2)	2,5	0,068 (0,075)	—	—	1000	а	12	24
МН2,5—0,15 (Мн-3)	2,5	0,15 (0,16)	—	2,3 (1,6)	45	а	12	24
МН2,5—0,29 (Мн-4)	2,5	0,29 (0,33)	—	4,0 (3,0)	300	в	16	30
МН2,5—0,4 (Мн-5)	2,5	0,40 (0,45)	—	9,0 (7,5)	15	а	12	24
МН2,5—0,5 (Мн-6)	2,5	0,50 (0,55)	—	8,0 (6,5)	150	а	16	30
МН2,5—0,54 (Мн-7)	2,5	0,54 (0,60)	—	7,0 (5,3)	550	в	16	30
МН2,5—0,72 (Мн-11)	2,5	0,72 (0,80)	—	12,0 (10,0)	120	а	16	30
МН3—0,14 (Мн-12)	3,0	0,14 (0,16)	—	3,7 (3,0)	6	а	12	24
МН3,5—0,14 (Мн-3с)	3,5	0,14 (0,16)	—	3,7 (3,0)	45	а	12	24
МН3,5—0,26 (Мн-13)	3,5	0,26 (0,28)	—	7,5 (6,2)	30	а	12	24
МН6,3—0,22 (Мн-14)	6,3	0,22 (0,28)	—	8,5 (6,5)	1000	а	12	24
МН6,5—0,34 (А-58)	6,5	0,34 (0,37)	—	17,6 (14,0)	150	а	12	24
МН18—0,1 (Мн-23)	18,0	0,10 (0,12)	—	12,0 (8,0)	200	б	11	31
ММ-32	6,0	—	3,0 (3,3)	21,5 (18,0)	300	в	16	29
ММ-31	6,0	—	6,0 (6,6)	60,0 (51,0)	300	в	20	33
Автомобильные								
А6—1*	7,5	—	1,8 (2,0)	12,6 (10,0)	750	в	12	24
А6—2*	7,0	—	3,5 (3,9)	25,1 (21,0)	500	в	15	29
А12—1*	14,5	—	2,1 (2,4)	12,6 (10,0)	750	в	12	24
А12—1,5*	14,5	—	3,1 (3,6)	18,9 (15,0)	750	в	15	29
А24—1*	28,0	—	2,5 (2,8)	12,6 (10,0)	750	г	11	30
Самолетные								
СМ34	6,0—8,8	0,25 (0,28)	—	—	100	г	11	30
МН13,5—0,16	13,5	0,16 (0,18)	—	12,0 (9,0)	100	а	12	24
СМ33	24,0	0,17 (0,19)	—	32,0 (26,0)	100	г	11	31
МН26-0,12	26,0	—	0,12 (0,15)	12,0 (10,0)	200	в	11	28
МН26-0,12-1	26,0	—	0,12 (0,15)	11,0 (9,0)	200	а	12	24
Коммутаторные**								
К6-60 (КМ1)	6,0	0,060 (0,065)	—	0,40 (0,35)	500	д	7,5	46
КМ12-90 (КМ2)	12,0	0,090 (0,095)	—	0,55 (0,50)	2000	д	7,5	46
КМ24-35	24,0	0,035 (0,040)	—	0,90 (0,85)	2000	д	7,5	46
КМ24-0,035	24,0	0,035 (0,040)	—	—	500	д	7,5	46
КМ24-90 (КМ3)	24,0	0,090 (0,095)	—	1,75 (1,50)	1000	д	7,5	46
КМ48-50	48,0	0,050 (0,060)	—	2,90 (2,50)	1000	д	7,5	46
КМ60-55	60,0	0,055 (0,060)	—	5,70 (5,10)	500	д	7,5	46
Для оптических приборов								
СЦ-118	2,4	1,1 (1,2)	—	28,0 (24,0)	5	а	18	33
СЦ-79	2,5	0,2 (0,25)	—	4,0 (2,5)	20	а	18	33
СЦ-77	2,5	—	2,0 (2,0)	9,0 (6,0)	100	а	12	24
СЦ-78	7,0	0,50 (0,55)	—	40,0 (34,0)	20	а	18	33
СЦ-76	8,0	—	3,2 (3,7)	29,0 (25,0)	50	а	12	24
СЦ-80	8,0	—	9,0 (9,5)	84,0 (75,0)	50	а	18	33

* Второе число в обозначении лампы указывает номинальную силу света в канделах.
** Концы нити накала выведены к металлическим сегментам, охватывающим тело баллона.

Справочный листок подготовил **Р. МАЛИНИН**

ИНДИКАТОРЫ НА ЖИДКИХ КРИСТАЛЛАХ

В последнее время повышенный интерес проявляют к индикаторным устройствам, в которых применяются так называемые «жидкие кристаллы». Такие индикаторы имеют небольшие габариты, питаются от источника с низким напряжением и потребляют от него очень малую мощность (не более 100 мкВт), обеспечивают хорошую четкость знаков при самом различном наружном освещении. Все это выгодно отличает индикаторы на жидких кристаллах от других систем (например, на лампах с холодными катодами).

Жидкие кристаллы: что это такое?

Среди громадного количества различных веществ, находящихся при нормальных окружающих условиях в жидком состоянии, примерно 5% состоит из молекул, имеющих форму нити. Нитевидные молекулы этих веществ могут быть расположены на ограниченных поверхностях параллельными цепочками. Молекулы в цепочках ориентированы по своим продольным (длинным) осям, вдоль которых они могут передвигаться (рис. 1).



Рис. 1

Под воздействием электрического поля и в определенном диапазоне температур (от 10 до 55° С) в веществах с описанным выше молекулярным строением, возникает специфический эффект динамического рассеивания, в результате которого их коэффициент преломления (как для проходящего, так и для отраженного света) изменяется, и жидкость, непрозрачная в нормальном состоянии, начинает пропускать свет. Таким образом, она начинает вести себя, как твердый кристалл. Поэтому эти вещества начали называть жидкими кристаллами или кристаллическими жидкостями.

Из сказанного видно, что сами индикаторы, где используются жидкие кристалы, света не излучают. Поэтому для них необходимы источники постороннего видимого света любой длины волны.

Конструкция индикатора

Индикаторы, в которых применяют жидкие кристаллы, состоят из так называемых цифровых сегментов. Их устройство приведено на рис. 2. На две маленькие стеклянные пластины нанесены тонкие слои прозрачного вещества, пропускающего электрический

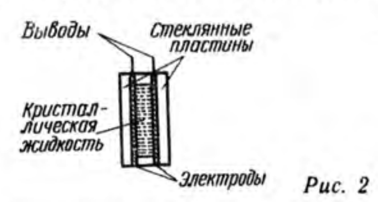


Рис. 2

ток (например, двуокиси цинка). К этим слоям — электродам сегмента присоединены ленточные выводы. Один из электродов принимается за общий. Пластины сваривают между собой так, что они образуют плоский сосуд, причем расстояние между внутренними стенками, на которые нанесены слои составляют 10—20 мкм. Сосуд заполняют кристаллической жидкостью и герметически запаивают. На этом изготовление цифрового сегмента заканчивается.

Индикатор для каждого цифрового порядка состоит из восьми сегментов. Семь из них необходимы для воспроизведения десяти цифр, что оказывается возможным при расположении сегментов так, как показано на рис. 3. При этом для получения изображения той или иной стилизованной цифры необходимо воздействовать с помощью электрического тока на определенные цифровые сегменты. Восьмой сегмент предназначен для индикации (при надобности) знака, отделяющего десятичные дроби от целых чисел.

Фотография индикатора на жидких кристаллах показана на рис. 4.

Эксплуатация индикаторов

Типичные электрические и температурные параметры индикаторов на жидких кристаллах приведены в таблице. При необходимости индикаторы можно питать вместо постоянного пульсирующим током, но напряжение в этом случае должно быть значительно выше и составлять примерно 60 В.

Источники света, необходимые для работы индикаторов на жидких кристаллах, можно располагать как перед ними, так и сзади них. В первом случае сзади цифровых сегментов устанавливают зеркальную пластину (рис. 5, *а*), свет отражается от нее и проходит через цифровые сегменты, ставшие прозрачными в результате воздействия электрического тока. При работе индикатора в отраженных лучах в качестве источника света можно использовать окружающее освещение.

Во втором случае источники света (лампы накаливания или люминесцентные) располагают как показано на рис. 5, *б*. Вместо зеркальной пластины устанавливают матово-черную. Индикатор работает в проходящем свете. Преимущество такого способа освещения состоит в том, что на ин-

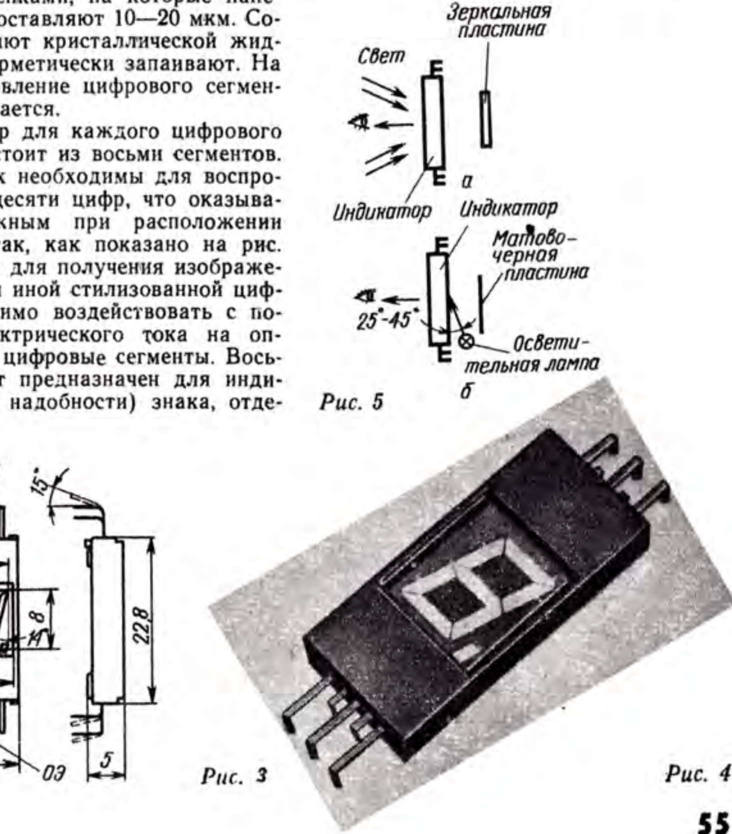


Рис. 5

Рис. 3

Рис. 4

дикаторе можно получать цветные цифры, если перед осветительными лампами или индикатором поместить цветовые фильтры.

Управление индикаторами

Для возбуждения каждого цифрового сегмента индикатора на жидких кристаллах необходим отдельный управляющий транзистор. Таким образом, при воспроизведении цифры 8, когда задействовано максимальное число цифровых сегментов (семь), для управления индикатором необходимо семь транзисторов, а если, к тому же, нужно показать десятичный знак, количество управляющих транзисторов увеличивается до восьми.

Имея в виду изложенное, на первый взгляд может показаться, что системы управления индикаторами на жидких кристаллах неэкономичны, но это не так. Ведь при помощи этих же семи управляющих транзисторов можно показать все десять цифр. В индикаторе, выполненном на лампах с холодными катодами, для этого нужны десять транзисторов, так как каждый из десяти катодов светится под воздействием сигнала, поступающего от своего управляющего транзистора.

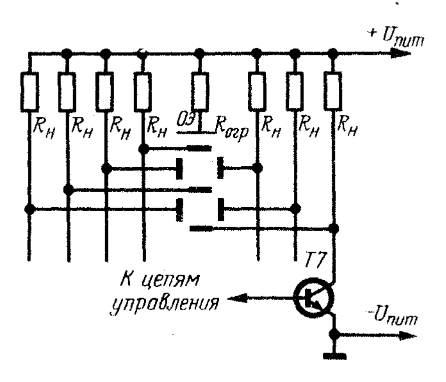


Рис. 6

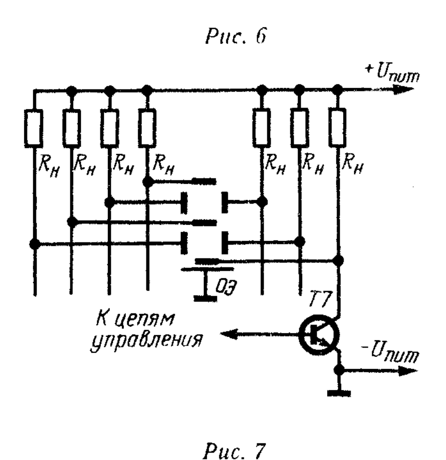


Рис. 7

На рис. 6 и 7 показаны две схемы систем управления индикаторами на жидких кристаллах. Они отличаются друг от друга только местом присоединения общего электрода ОЭ цифровых сегментов и наличием в одной системе (рис. 6) между общим электродом и плюсом источника питания ограничительного резистора $R_{огр}$ сопротивлением 10—100 кОм.

В системе управления, схема которой изображена на рис. 6, каждый цифровой сегмент присоединен через высокоомный резистор $R_н$ к плюсу источника питания, а через переход коллектор-эмиттер транзистора — к «земле». При надлежащем подборе резистора $R_н$ (его сопротивление должно быть порядка нескольких мегом) на нем, когда транзистор закрыт, падает очень малое напряжение, которое, будучи приложено к цифровому сегменту, оказывается недостаточным для того, чтобы кристаллическая жидкость сегмента стала прозрачной. Но как только транзистор откроется, соответствующий цифровой сегмент окажется присоединенным непосредственно к «земле». На кристаллическую жидкость будет воздействовать полное напряжение питания и она станет прозрачной.

Во втором варианте (рис. 7) полное напряжение питания на цифровой сегмент поступает тогда, когда транзистор закрыт.

При подборе нагрузочных резисторов $R_н$ следует иметь в виду, что сегмент не видим, когда разность потенциалов между его обкладками не превышает 4 В.

Параметры	Минимум	Максимум
Постоянное напряжение питания*, В	15	50
Потребляемый ток (каждым сегментом), нА	5	100
Общий потребляемый ток (7 цифровых сегментов и сегмент десятичного знака), нА	75	750
Время срабатывания, мс	—	125
Время возврата в исходное состояние, мс	—	250
Сопротивление ограничительного резистора общего электрода ($R_{огр}$ на рис. 6), МОм	—	1
Температура окружающей среды при хранении, °С	−25	+65
Температура окружающей среды при эксплуатации, °С	+10	+55
Емкость сегмента, пФ	10	12

* Номинальное значение постоянного напряжения питания 30 В.

Материал подготовил В. Федоренко

Москва

В мире радиоэлектроники

Индикаторная лампочка

Специалисты одной английской фирмы разработали миниатюрную лампочку, которая изменяет цвет свечения после определенного времени работы. Она может служить индикатором окончания гарантийного срока службы электронной аппаратуры, определения срока смены масла и смазки в автомобилях и т. д.

Продолжительность наработки до изменения цвета свечения определяется сопротивлением резистора, включенного последовательно с лампой.

Миниатюрная телекамера

Одна из американских фирм разработала твердотельную телевизионную камеру «MV-100», в которой для получения изображения используется матрица из 10 000 чувствительных элементов. Масса телекамеры 170 г. Ее размеры не превышают пачки сигарет. Потребляемая мощность — 1 Вт. Она может работать как при ярком солнечном свете, так и при слабом комнатном освещении.

Такая телекамера может найти применение в медицине, управлении производственными процессами и т. п.

Технические средства для полиции

В США создана многоступенчатая система сигнализации для охраны помещений, включающая в себя различные датчики. Так, например, датчики вибрационного типа устанавливаются в оконные металлические решетки, жалюзи и т. п. Исследования, проведенные национальным бюро стандартов, показали, что амплитуда естественных вибраций почти на всех частотах превышает амплитуду искусственных, создаваемых при взломе (путем пропиливания, отгибания и т. п.). Однако, на частотах 2—4 кГц и 10—15 кГц естественные вибрации весьма малы. Поэтому для данного типа датчиков используется диапазон 10—15 кГц.

Для улавливания звуков с частотой 20—30 кГц (например, от работы пилы) применяются акустические датчики, размещаемые в стене.

Внутри помещения устанавливают доплеровский ультразвуковой датчик, с помощью которого обнаруживают подвижные объекты. Этот датчик не реагирует на колебания воздуха, вибрации стен и т. п.

Иногда используются индукционные датчики (в виде петли), реагирующие на перемещение металлических предметов.

В помещении размещаются также микрофоны, но включаются они только при срабатывании одного из перечисленных датчиков, что исключает возможность подслушивания частных переговоров.

Робот для промышленности

Одна из японских фирм разработала робот, который может распознавать и отбирать нужные детали на движущемся конвейере. Робот состоит из телевизионной камеры, ЭВМ и механического манипулятора. В процессе работы, детали, наблюдаемые через телекамеру, сравниваются с изображениями, хранящимися в памяти ЭВМ. После распознавания образа ЭВМ выдает соответствующую команду на механический манипулятор.

В роботе имеется устройство ввода-вывода визуального изображения.



АЛЬЯНС ПЕКИНА, «СВОБОДЫ» И «СВОБОДНОЙ ЕВРОПЫ»

Пекинские утки, как известно, вкусное, давно оцененное гурманами, блюдо китайской кухни. Однако ныне «повара» из Пекина пытаются потчевать простачков «утками» другого сорта. На маоистской пропагандистской кухне готовятся «утки» злобной антисоветской клеветы. Это досужие вымыслы о Советском Союзе, нашем народе, внешней и внутренней политике КПСС. Их фабрикует синьхуа, а распространяет по эфиру пекинское радио, которое вещает на 36 языках общим объемом более 160 часов в сутки, 60 из них — на Советский Союз. С помощью клеветы и подтасовки фактов пекинское радио пытается насаждать националистические настроения среди советских людей.

Прямо скажем, неблагодарная это работа! Однако она по душе кое-кому на Западе, особенно тем, кто сам сочиняет подобные «утки» и подает те же блюда, но под другим соусом.

Антисоветские измышления пекинской пропаганды уже много лет с восторгом встречаются реакционной печатью, телевидением и радиовещанием Запада, всеми антикоммунистами. Маоистские фальшивки подхватывают, дополняют, придают новые оттенки и пускают гулять по белу свету. Недаром в американском информационном агентстве (ЮСИА) был создан специальный отдел для изучения, анализа и использования пропагандистских материалов КНР в идеологической борьбе против социалистических стран.

Вырабатываемые в Пекине антисоветские «тезисы» и «аргументы» ныне прочно заняли свое место в системе идеологических средств империалистической пропаганды, направленной против социализма. «Трещина и открытый конфликт между Россией и Китаем — это события, которые могут принести больше выгоды Европе и делу антикоммунизма», — писал в свое время правый итальянский еженедельник «Боргезе».

В секретной инструкции ЮСИА работникам заграничной службы этого агентства вменялось в обязанность «использовать все возможности для укрепления позиций сторонников Мао в компартиях, поддерживать и поощрять прокитайские элементы» в борьбе против коммунистических партий.

Но и пекинскому пропагандистскому чреву нужна пища, нужны «факты» из жизни Советского Союза, антисоветские высказывания, из которых можно было бы делать самые невероятные выводы, подгоняя эти «факты» и высказывания под заранее придуманную концепцию. И вот в поисках этой пищи пекинские пропагандисты прибегают к помощи радиостанций «Свобода» и «Свободная Европа», которые издавна славятся своей антисоветской стряпней.

Первые сведения об этом просочились два года назад, когда из зарубежных источников стало известно, что китайские представители в Швейцарии установили контакты с пресловутой «Свободой». Дипломаты КНР предложили работникам этой подрывной радиостанции направить собственного корреспондента в Пекин, а также договориться об оказании помощи со стороны экспертов «Свободы» пропагандистским организациям маоистов в фабрикации антисоветских материалов.

Нет необходимости разъяснять читателям, что из себя представляет «Свобода». В большинстве своем здесь работают такие люди, по адресу которых один западногерманский репортер заявил, что никто из уважающих себя журналистов не подаст им руки. Однако для маоистов эта компания махровых антисоветчиков оказалась самой подходящей.

Что привело их сюда?

Польская газета «Жолнеж вольности», объясняя причины этого альянса, отмечала, что антисоветская кампания, проводимая маоистами в последние годы, оказалась неэффективной. Непопулярность передач «Говорит Пекин» стала совершенно очевидной даже для самого Пекина, и в этих условиях маоисты вынуждены были прийти к выводу: надо что-то менять.

Но почему обратились именно к антисоветчикам из «Свободы»? Совпадают цели — это главное. И те и другие лезут из кожи вон, чтобы опорочить Советский Союз. Немаловажно и другое: методы пропаганды Пекина и радиостанции «Свобода» весьма схожи, если не родственны. И тех и других ничуть не заботит соблюдение хотя бы видимости объективного подхода к освещению политических событий.

За первыми контактами маоистов с антисоветскими радиоцентрами последовали другие. Весьма информированный гонконгский журнал «Фар истерн экономик ревью» сообщал о контактах сотрудника посольства КНР в Австрии с представителями радиостанции «Свободная Европа». Китайский представитель в Польше, добавлял гонконгский журнал, летал в ФРГ, где встречался с руководителями радиостанции «Свобода».

В западной печати промелькнуло также сообщение о том, что китайские представители в Вене подписались на информационный бюллетень, который выпускает Мюнхенский радиоцентр, в надежде использовать в своей пропаганде антисоветские материалы, которые публикуются в этом бюллетене.

Пекинская пропаганда в целом и радиопропаганда в частности не брезгует никем и ничем. Она берет себе в союзники самых что ни на есть заклятых врагов советского народа; она использует в своих радиопередачах самые что ни на есть низкопробные инсинуации.

Чего, например, стоит статья агентства Синьхуа от 24 августа 1974 года, которая начинается так: «В Советском Союзе полностью реставрирован капитализм, трудящиеся вновь стали наемными тружениками, продающими свою рабочую силу...» и т. д. И подобную чушь пекинское радио то и дело повторяет в своих передачах на русском языке! Неужели в Пекине всерьез полагают, что найдется хоть один советский человек, который поверит этой клевете?

Таков лишь один пример, показывающий, какого сорта «утки» вылетают из маоистской пропагандистской кухни.

Судя по радиопередачам, дела у пекинской пропаганды по-прежнему неважные. Не помогает даже обращение к друзьям из «Свободы» и «Свободной Европы».

Х. ЯНБУХТИН

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА «РАДИО» ЗА 1974 ГОД

(СОКРАЩЕННОЕ)

Первое число обозначает номер журнала, второе — страницу (начало и конец статьи)

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЕ ПРИЕМНИКИ И ИХ УЗЛЫ. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФАБРИЧНЫХ РАДИОПРИЕМНИКОВ.

УСИЛИТЕЛИ НЧ. ЭЛЕКТРОАКУСТИКА. ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА.

ЗВУКОЗАПИСЬ

ЛЮБИТЕЛЯМ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

СТЕРЕОФОНИЯ. КВАДРАФОНИЯ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ — КИНОЛЮБИТЕЛЮ

ЭЛЕКТРОМУЗЫКА. ЦВЕТОМУЗЫКА

ИЗМЕРЕНИЯ. ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

«РАДИО» ДЛЯ ЮНЫХ. ПРАКТИКУМ НАЧИНАЮЩИХ

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ. СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ *

* Остальные материалы, опубликованные в этом разделе, включены в соответствующие разделы Содержания.

СОДЕРЖАНИЕ:

На первой странице обложки. Большим успехом у посетителей павильона «Радиоэлектроника» на ВДНХ СССР пользовалась квадрафоническая система «Юпитер-квадро», изготовленная работниками львовского производственно-технического объединения имени В. И. Ленина.

Фото Э. Зимина

Стереофонический усилитель высшего класса «Одиссей-001» предназначен для усиления сигналов от микрофонов, пьезоэлектрических и магнитоэлектрических звукоснимателей, магнитофонов, и других одноканальных и двухканальных источников сигналов.

Максимальная выходная мощность усилителя при сопротивлении нагрузки 4 Ом—30 Вт. Коэффициент нелинейных искажений 1%. Полоса рабочих частот 20—30 000 Гц при неравномерности частотной характеристики 6 дБ в области высших и 2 дБ в области низших звуковых частот. Диапазон регулировки тембра по низшим звуковым частотам ±13 дБ, по высшим ±14 дБ.

Размеры усилителя 394×257×122 мм, масса — 6,5 кг. Ориентировочная цена 250 руб.

Автомобильный радиоприемник II класса «А-271» будет устанавливаться в автомобилях «ВАЗ-2103». Приемник обеспечивает плавную настройку на все радиостанции и фиксированную настройку на две станции в диапазонах ДВ и УКВ и одну станцию в диапазоне СВ. Новая модель имеет автоматическую регулировку громкости, ступенчатую регулировку тембра и автоматическую подстройку частоты. В схеме приемника используются гибридные микросхемы. Акустическая система «А-271» состоит из головки 4ГД-8Е. Выходная мощность усилителя НЧ приемника 3 Вт.

Размеры «А-271» 54×185×190 мм, масса — 1,8 кг. Ориентировочная цена 180 руб.

Радиола III класса «Сириус-311» представляет собой модернизированный вариант радиолы «Сириус-309». По сравнению с предыдущей моделью «Сириус-311» имеет повышенную с 0,5 до 1 Вт выходную мощность, плавную регулировку тембра по низшим звуковым частотам, индикатор настройки, а также два дополнительных поддиапазона коротких волн.

Новая радиола имеет напольное исполнение. Размеры ее 340×698×320 мм, масса — 15 кг. Ориентировочная цена 90 руб.

Автомобильный стереофонический магнитофонный проигрыватель «Электрон-501-стерео» рассчитан на воспроизведение фонограмм с магнитной ленты шириной 3,81 мм, размещенной на стандартных кассетах МК-60. Скорость движения магнитной ленты 4,76 $\frac{\text{см}}{\text{с}}$. Коэффициент детонации 0,5%.

Усилитель магнитофонного проигрывателя имеет регулировку тембра по высшим звуковым частотам и регулировку стереобаланса. Выходная мощность усилителя 2 Вт.

«Электрон-501-стерео» предназначен для установки в салонах автомобилей «Москвич» и «Жигули» под приборными щитками. Выносные акустические системы выполнены из ударопрочного полистирола, в каждой из них размещено по одной головке 4ГД-42.

Размеры проигрывателя 210×150×55 м, акустической системы 170×170×100 мм. Масса соответственно 2 и 0,8 кг. Ориентировочная цена 250 руб.

Унифицированный телевизор «Березка-212» разработан на базе серийно выпускаемой модели «Березка-210». По сравнению с прежней моделью в «Березке-212» произведена частичная замена ламп на транзисторы в тракте изображения и звукового сопровождения, увеличена контрастность изображения за счет применения более мощной выходной лампы в видеоусилителе, повышена стабильность кадровой развертки, благодаря замене блокинг-генератора мультивибратором.

Несколько улучшились потребительские свойства телевизора за счет применения в узлах регулировок ползунковых резисторов и увеличения с 1,5 до 2,5 Вт выходной мощности усилителя НЧ. Акустическая система телевизора состоит из двух головок 2ГД-36 и 3ГД-38Е. Размеры нового телевизора 520×420×670 мм, масса — 35 кг. Ориентировочная цена 380 руб.

Главный редактор А. В. Гороховский.

Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, Э. П. Борноволоков, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, Н. В. Казанский, Г. А. Крапивка, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, И. Т. Пересыпкин, К. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.**

Тех. редактор Г. А. Федотова
Корректор И. Ф. Герасимова

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26

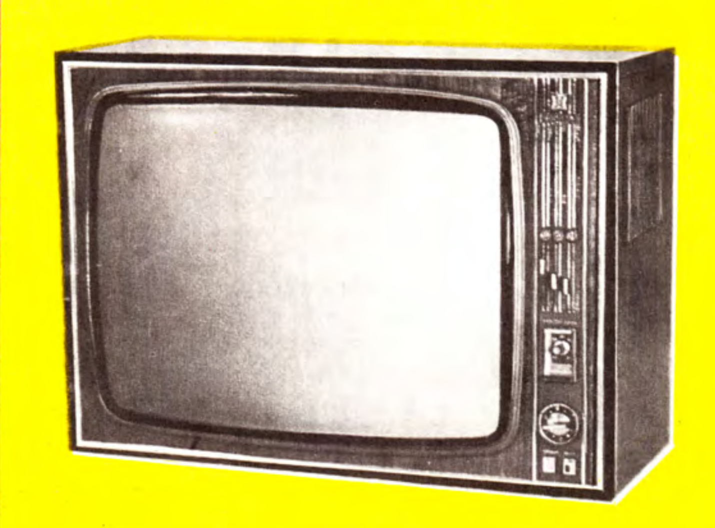
Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта 294-91-22,
отдел науки и радиотехники 221-10-92,
ответственный секретарь 228-33-62,
отдел писем 221-01-39.

Рукописи не возвращаются.

Издательство ДОСААФ
Г—55670 Сдано в набор 7/X 1974 г. Подписано к печати 21/XI 1974 г.
Формат 84×108 1/16. Объем 4,0 печ. л. 6,75 усл. печ. л+вкладка.
Бум. л. 2,0. Тираж 800 000 экз. Зак. 2124
Цена 40 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

КОРОТКО О НОВОМ

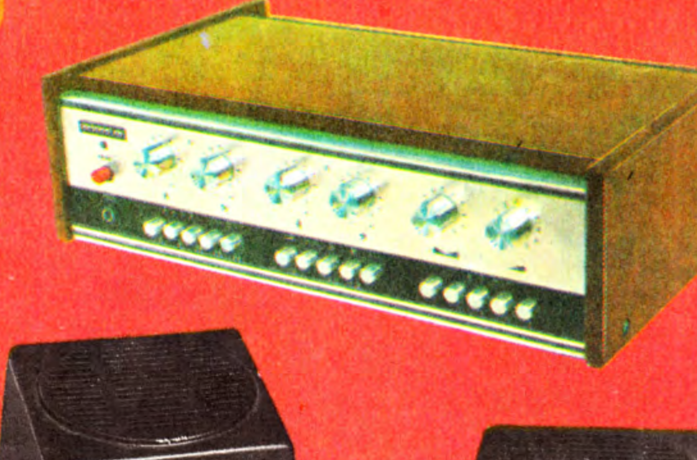


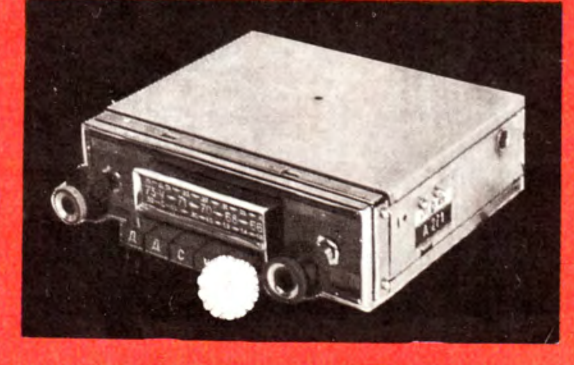
Унифицированный лампово-полупроводниковый телевизор «Березка-212»

Радиола III класса «Сириус-311»



Стереофонический усилитель высшего класса «Одиссей-001»





Автомобильный приемник «А-271»



Стереофонический магнитофонный проигрыватель для автомобиля «Электрон-501-стерео»



Цена номера 40 коп.
Индекс 70772